

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004)

PCT

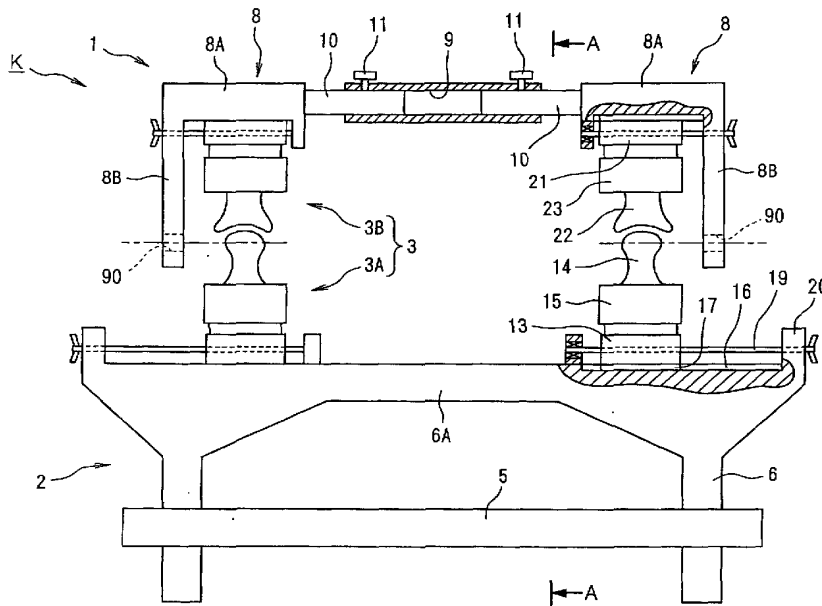
(10) 国際公開番号
WO 2004/028396 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **A61C 11/00**, 19/04 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 学校法人
日本大学 (NIHON UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒102-8275
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012345 東京都千代田区九段南四丁目8番24号 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 26 日 (26.09.2003) (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 新井 嘉則
(25) 国際出願の言語: 日本語 (ARAI, Yoshinori) [JP/JP]; 〒120-0034 東京都足立区
千住 2-29-6 Tokyo (JP). 秋山 裕 (AKIYAMA, Yu-
(26) 国際公開の言語: 日本語 taka) [JP/JP]; 〒102-8275 東京都千代田区九段南四
丁目 8 番 2 4 号 学校法人日本大学内 Tokyo (JP). 石
(30) 優先権データ: 塚 亨 (ISHIZUKA, Toru) [JP/JP]; 〒102-8275 東京都
千代田区九段南四丁目 8 番 2 4 号 学校法人日本

[続葉有]

(54) Title: OCCLUDATOR, FACE BOW, OCCLUSION-CONFIRMING SYSTEM AND TEMPROMANDIBULAR JOINT-RE-PRODUCING SYSTEM

(54) 発明の名称: 咬合器、フェイスボウ、咬合確認システム、及び顎関節再現システム



(57) Abstract: It is intended to provide an occludator whereby joint movements at occlusion being similar to the actual tempromandibular joint movements of an individual patient or ideal movements can be reproduced, and a face bow to be used for the occludator. To achieve this object, an occlusion plane against a standard plane is accurately drawn by using the above face bow F whereby the occlusion plane can be drawn at a high accuracy. A stereo model of the tempromandibular joint similar to the tempromandibular joint form of an actual patient is used as the joint unit of the occludator K, while the positional relationship in the body at occlusion is three-dimensionally reproduced in the occludator 1 with the use of the above-described face bow F. It is also intended to provide

an occlusion-confirming system and a tempromandibular joint-reproducing system with the use of an occludator whereby joint movements at occlusion being similar to the actual tempromandibular joint movements of an individual patient or ideal movements can be reproduced. To achieve this object, the tempromandibular joint of the body is photographed with a local X-ray CT device to give three-dimensional image data and then a stereo model of the tempromandibular joint is constructed based on the three-dimensional image data. This stereo model is employed as the joint unit of the occludator K and the positional relationship in the body at occlusion is three-dimensionally reproduced.

(57) 要約: より患者個人の実際の顎関節運動に近い若しくは理想とする、咬合時の関節運動を再現可能な咬合器及びその咬合器のために使用されるフェイスボウを提供する。このために、基準面に対する咬合平面を精度良く採取可能な本願のフェイスボウ F を使用して、当該咬合平面を

[続葉有]

WO 2004/028396 A1



大学内 Tokyo (JP). 綱島 均 (TSUNASHIMA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒102-8275 東京都千代田区九段南四丁目8番24号 学校法人日本大学内 Tokyo (JP). 山田 鮎太 (YAMADA, Ayuta) [JP/JP]; 〒102-8275 東京都千代田区九段南四丁目8番24号 学校法人日本大学内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 森 哲也, 外 (MORI, Tetsuya et al.); 〒101-0032 東京都千代田区岩本町二丁目3番3号 友泉岩本町ビル 8階 日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

精度良く採取する。また、実際の患者の顎関節形状に近い顎関節部の立体モデルを、咬合器Kの関節部に使用すると共に、上記フェイスボウFを使用して咬合状態も3次元的に生体の位置関係を当該咬合器1に再現可能とする。また、より患者個人の実際の顎関節運動に近い若しくは理想とする、咬合時の関節運動を再現可能な咬合器を使用した咬合確認システム、及び顎関節再現システムを提供する。そのために、生体の顎関節部を局所X線CT装置で撮影して3次元画像データを求め、該3次元画像データから上記顎関節部の立体モデルを作製する。この立体モデルを咬合器Kの関節部に使用すると共に、咬合状態も3次元的に生体の位置関係を再現する。

明 細 書

咬合器、フェイスボウ、咬合確認システム、及び顎関節再現システム

5 技術分野

本発明は、咬合を確認するための歯科用の咬合器、及びその咬合器用のフェイスボウ、ならびに歯に関する補綴物の作成や顎関節の治療などの際に使用可能な咬合確認システム、その咬合確認システムに採用可能な顎関節再現システムに関するものである。

10

背景技術

従来の咬合器は、例えば特開 2000-262545 号公報（第 1 図参照）に記載されているように、下顎歯形模型が取り付けられる下弓部と、上顎歯形模型が取り付けられる上弓部とを備えると共に、その上弓部と下弓部とを連結する関節部とを設けることで、歯形模型の開閉等の疑似関節運動を可能として、咬み合わせの状態を再現する。そして、この咬合器は、上下の歯の噛み合わせの治療や補綴物を作製する際に使用される。

上記従来文献に記載の関節部は、下弓部と一体の凹部である矢状顎路傾斜角に対し、上弓部と一体の断面円形の上顎部回転軸（2）を上側から載置することで構成されている。なお、板バネ（3）で外れないように付勢している。そして、上記矢状顎路傾斜角を特定することで、目的とする関節運動を再現しようとするものである。

また、従来の咬合器としては、特開平 11-28217 号公報（第 4 図参照）に記載されている形式もある。この咬合器の関節部の構成は、下弓部に取り付けられて上方に突出した球体からなる顎頭球（12）と、上弓部に取り付けられたコンダイルボックス（17）とから構成され、上記コンダイルボックスの平面で関節窩（顎路）を表現している。

そして、後者の従来例の咬合器によれば、下弓部（基台）に、顎頭球から、コンダイルボックスと独立して上顎歯形模型をリフトするベネットリフト機構（15）

を設けることで、生体の現状のままに忠実・正確に取り付けた下顎歯形模型の位置に対し、生体に最適と診断された下顎の位置に咬合器上で任意に再設定することを可能として、目的とする関節運動を確保しようとするものである。

- ここで、上記のような従来の咬合器にあっては、過補償再現の理論が採用され、
- 5 この過補償理論に基づいて関節部の構成が考えられたり当該関節部の調整が実施される。この過補償再現の理論は、実際の生体の顎関節運動よりもやや過剰に運動するように、咬合器の顎路調節機構を設定しておけば、この咬合器上で製作された補綴物は、口腔内で側方運動を営む際に離開しやすくなる、という理論である。この理論を採用することで、調節性の劣る咬合器でも為害作用の少ないそこそこの補
- 10 綴物が製作できる。

- しかしながら、調節性の劣る半調節性咬合器によって再現される下顎運動には、必ずある程度の誤差が伴うものであり、このような咬合器上で作られた補綴物は、側方運動中に対合歯と衝突するか、離れるか、いずれかのエラーを引き起こす可能性がある。特に、総義歯のバランスドオクルージョンを与える場合には、これらの
- 15 エラーのうち、いずれが起きても補綴が失敗する可能性がある。

- 離開すること（総義歯の左右の人工歯が作業側は咬んで、平衡側は離れること）は、少数の歯の補綴物作製のときは問題がない。しかし、多数の歯の欠損や、総義歯の場合は、上記の理論を拡大解釈すると、人工歯の咬合面は平坦な面を与えるほうが良いと思われるが、これは誤った考え方を招く恐れがある。平坦な咬合面は、
- 20 咀嚼効率が悪く、顎提や歯根膜に多大な負担を加えるため、決して好ましいものではない。むしろ臼歯の咬頭はできる限り鋭利にするほうが良い。

- そういった意味から、平均値咬合器（顎路角として平均値を採用している）や、半調節性咬合器、全調節性咬合器（顎路角が個人的に調節できる咬合器。ただし、調整がむずかしく、しかも、3次元的には忠実ではない。）が従来、種々作られ、
- 25 その咬合器による咬合の再現によって補綴物が作られてきた。

しかしながら、上記の従来例のように、咬合器上の関節運動について種々の発明が行われているが、いずれも断面円形の棒体や球体による関節構造を前提として、角度や位置調整等を上記過補償理論に基づき行うことで、補綴に必要な関節運動を得ようとする発想であり、実際の関節形状を再現しようとする発想ではない。すな

わち、歯学関係者にあつては、従来、上述のように過補償再現の理論が前提にあり、実際の形状で顎関節を再現しようとする発想自体が無い。このことは、例えば、人工顎関節の発明である特開平11-146889号公報において、関節頭をラグビーフットボール形状としていることから明白である。

- 5 ここで、対象とする患者の所定の基準面（例えばフランクフルト平面やカンペル平面などの基準とする平面）に対する咬合平面を採取して咬合器に再現するために、フェイスボウが使用される。

- 10 従来のフェイスボウでは、例えば、その左右の足部先端部に設けたイヤロッドを、それぞれ患者についての外耳道に挿入すると共にフェイスボウ本体を所定基準面に位置するように配置させて、そのフェイスボウに取り付けられたバイトフォークによって患者の上顎の咬合平面位置を採取する。

そして、上記採取した咬合平面に、上顎歯形模型と下顎歯形模型の咬合位置が来るようにして、当該上顎歯形模型と下顎歯形模型は、対応する咬合器にマウントして再現される。

- 15 ここで、例えば、咬合器がフランクフルト平面基準の咬合器であれば、フェイスボウを患者に装着させる際にはフランクフルト平面に位置するように当該フェイスボウを設定させる方が良いが、上述のように咬合器の関節部を球体と平面のようなもので構成しているためにフェイスボウを基準平面に正確に位置合わせる必要がないためと、従来のフェイスボウの機構上、正確に基準平面に設定し難いことから、それほど正確にフェイスボウを基準面に合わせることは通常行われていない。

また、従来のフェイスボウは、例えば金属製など、X線非透過物質から作られている。

発明の開示

- 25 本発明は、上記のような点に鑑みてなされたもので、より患者個人の実際の顎関節運動に近い咬合時の関節運動を再現可能な咬合器及びそれに使用されるフェイスボウを提供することを課題としている。また、より患者個人の実際の顎関節に近い若しくは理想とする咬合時の関節運動を再現可能な咬合確認システム、及び顎関節再現システムを提供することを課題としている。

その課題を解決するために、本発明のうち請求の範囲第1項に記載した発明は、下顎歯形模型が取り付けられる下弓部と、上顎歯形模型が取り付けられる上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結して開閉運動や側方運動などを可能とする左右の関節部とを備える咬合器において、

- 5 上記関節部は、下弓部に着脱可能に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に着脱可能に取り付けられて上記疑似関節頭に上方から対向する疑似関節窩とを備え、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の外形輪郭は、上記上顎歯形模型を作製する際に印象をとった人物の下顎関節頭若しくは上顎関節窩の輪郭形状に応じた形状となっていることを特徴とするものである。

- 10 本発明によれば、実際の顎関節形状に近い関節運動を咬合器にて再現可能となる。

次に、請求の範囲第2項に記載した発明は、請求の範囲第1項に記載した構成に対し、上記咬合器は、下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とするものである。

- 15 本発明によれば、対向する疑似関節頭及び疑似関節窩を当接状態に維持できて滑らかな関節運動を可能とする。

- 次に、請求の範囲第3項に記載した発明は、請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載した構成に対し、上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取り付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取り付け部材に着脱可能に取り付ける第1取付
20 け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取り付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取り付け部材に着脱可能に取り付ける第2取付け手段とからなることを特徴とするものである。

本発明によれば、上顎関節窩モデル及び下顎関節頭モデルの取り替えが可能となる。

- 25 次に、請求の範囲第4項に記載した発明は、請求の範囲第3項に記載した構成に対し、上記第1取付け手段は、上記上取り付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に

上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求の範囲第 5 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 項又は請求の範囲第 4 項に記載した構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、下取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

本発明によれば、簡易に下顎関節頭モデルの着脱が可能となる。

次に、請求の範囲第 6 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 項又は請求の範囲第 5 項に記載された構成に対し、上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周側の凹部に上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求の範囲第 7 項に記載した発明は、請求の範囲第 6 項に記載した構成に対し、上記台座の横断面形状及び上記環状部の凹部形状は共に多角形状であり、且つ上記台座は、上記環状部の凹部に係合可能な形状となっていることを特徴とするものである。

本発明によれば、上顎関節窩モデルの横方向（X－Y 方向）や周方向の位置決めが容易となる。

次に、請求の範囲第 8 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 項又は請求の範囲第 4 項に記載された構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内周側の凹部に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関

節頭モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、簡易に下顎関節頭モデルの着脱が可能となる。

- 次に、請求の範囲第 9 項に記載した発明は、請求の範囲第 8 項に記載した構成に
5 対し、上記台座の横断面形状及び上記環状部の凹部形状は共に多角形状であり、
且つ上記台座は、上記環状部の凹部に係合可能な形状となっていることを特徴とする
ものである。

本発明によれば、下顎関節頭モデルの横方向（X－Y 方向）や周方向の位置決めが容易となる。

- 10 次に、請求の範囲第 10 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 項～請求の範囲第
9 項のいずれかに記載した構成に対し、上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデル
の台座の位置を規制する上側位置決め手段を備えることを特徴とするものであ
る。

- 本発明によれば、上顎関節窩モデルを上弓部に取り付ける際の向きの調整が容易
15 となる。

次に、請求の範囲第 11 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 項～請求の範囲第
10 項のいずれかに記載した構成に対し、上記下取付け部に対する、下顎関節頭モ
デルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とするもので
ある。

- 20 本発明によれば、下顎関節頭モデルを下弓部に取り付ける際の向きの調整が容易
となる。

- 次に、請求の範囲第 12 項に記載した発明は、請求の範囲第 1 項～請求の範囲第
11 項のいずれかに記載した構成に対し、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なく
とも一方の位置を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴
25 とするものである。

本発明によれば、左右方向の位置調整が可能となることで、対象とする人物の左
右の顎関節間の距離に、咬合器の左右の関節部位置を調整することが可能となる。

次に、請求の範囲第 13 項に記載した発明は、請求の範囲第 1 項～請求の範囲第
12 項のいずれかに記載した構成に対し、上記複数組の下顎関節頭モデルと上顎関

節窩モデルの組を有し、上記上顎歯形模型を作製する際に印象をとった人物の顎関節の形状に応じて、上記複数組の下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルの組の一組が、上記疑似関節頭及び疑似関節窩として使用されることを特徴とするものである。

- 5 本発明によれば、対象とする患者毎に下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルを用意する必要がないし、対象とする患者毎に顎関節の傾向が特定できれば、通常の2次元のレントゲン写真から使用する下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルを選択するというようなことも可能となる。

- 10 次に、請求の範囲第14項に記載した発明は、請求の範囲第1項～請求の範囲第13項のいずれかに記載した構成に対し、咬合器における左右方向で対をなす位置にそれぞれフェイスボウを連結するための連結部を備えることを特徴とするものである。

次に、請求の範囲第15項に記載した発明は、上記請求の範囲第14項に記載の咬合器のために使用されて、顎関節と咬合平面との位置関係を当該咬合器上に再現するためのフェイスボウであって、

- 15 左右対称に延在する左右一对の足部を備えたフェイスボウ本体と、その各足部の先端部に設けられて咬合器側の上記連結部に連結可能な連結部と、上記フェイスボウ本体に支持されて患者の鼻上部の窪みに当接させる鼻当てと、を備え、

上記鼻当ては、フェイスボウ本体に対し少なくとも上下方向及び前後方向の位置を調整可能な位置調整機構を備えることを特徴とするものである。

- 20 本発明によれば、フェイスボウをFH平面などの基準平面に調整する際、左右足部の先端部と鼻当て位置の少なくとも3点で患者の頭部に支持された状態となる。このとき、上記鼻当ては、少なくとも上下方向及び前後方向に調整可能なことから、このフェイスボウ本体に対する鼻当ての位置を調整することで、フェイスボウを少なくとも3点で患者の頭部にしっかりと支持させつつ基準面に調整可能となる。

- 25 次に、請求の範囲第16項に記載した発明は、請求の範囲第15項に記載した構成に対し、上記フェイスボウ本体には水準器が設けられていることを特徴とするものである。

本発明によれば、水準器によって傾斜の具合が容易に確認可能となる。すなわち、フェイスボウ設定時に当該フェイスボウを確実に水平にして使用可能となる。すな

わち、より正確に、生体中の噛み合わせ位置を咬合器に再現することが可能となる。

次に、請求の範囲第 17 項に記載した発明は、請求の範囲第 15 項又は請求の範囲第 16 に記載した構成に対し、上記足部先端部に設けた連結部は、患者の外耳道に挿入可能なイヤロッドであって、咬合器側の連結部は、そのイヤロッドを挿入可能な挿入穴からなることを特徴とするものである。

次に、請求の範囲第 18 項に記載の発明は、上記フェイスボウ本体は、X線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、上記イヤロッドより前方位置で患者の下顎関節頭中心若しくはその近傍と左右方向で対向する X 線非透過物質からなるマーキング部材と、そのマーキング部材を各足部に支持させる支持部材とを備えることを特徴とするものである。

さらに、上記課題を解決するために、本発明のうち請求の範囲第 19 項に記載した発明は、対象とする人物の顎関節部を撮影する CT 装置と、CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データに基づき当該顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方は、上記光造形装置で成形した立体モデルで構成されることを特徴とする咬合確認システムを提供するものである。

本発明によれば、対象とする人物の顎関節と同等の関節構造を咬合器に再現することが可能となる。

次に、請求の範囲第 20 項に記載した発明は、下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備え、上記関節部が、上記下弓部に着脱可能に取り付けられる下顎関節頭モデルと、上記上弓部に着脱可能に取り付けられて上記下顎関節頭モデルと上下に対向可能な上顎関節窩モデルとからなる咬合器と、

上記咬合器で使用される複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルと、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの情報を格納したデー

データベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影するＣＴ装置と、

ＣＴ装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の３次元画像データに基づき上記データベースを参照して、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上

- 5 顎関節窩モデルから、上記咬合器に取り付ける特定の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、を備えることを特徴とする咬合確認システムを提供するものである。

本発明によれば、対象とする人物の顎関節と同等の関節構造を咬合器に再現することが可能となる。

- 10 このとき、光造形装置を常備させておく必要が無いと共に、ＣＴ装置が撮影した画像情報がさほど良くなくても、データベース中の対応するデータを選択可能なだけの情報が採取出来ればよいので、放射線量を抑えるなどの理由で撮影精度の低いＣＴ装置を使用しても適切な下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを咬合器に使用可能となる。

- 15 次に、請求の範囲第２１項に記載した発明は、複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの３次元画像データを格納したデータベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影するＣＴ装置と、

ＣＴ装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の３次元画像データ若しくは特徴情報と上記データベース中の３次元画像データに基づき、上記複数

- 20 種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの内の、上記撮影した顎関節部の３次元形状に近似した下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、上記選択手段で選択された下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの立体モデルをデータベース中のデータに基づき成形する光造形装置と、

- 25 下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方が、上記光造形装置で成形した立体モデルが使用されることを特徴とする咬合確認システムを提供するものである。

本発明によれば、対象とする人物の顎関節と同等の関節構造を咬合器に再現することが可能となる。

このとき、C T装置が撮影した画像情報がさほど良くなくても、データベース中の対応するデータを選択可能なだけの情報が採取出来ればよいので、放射線量を抑えるなどの理由で撮影精度の低いC T装置を使用しても適切な下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを咬合器に使用可能となる。

また、C T装置から光造形装置への情報の転送が通信手段を介して行う形態の場合には、C T装置と光造形装置の両方にデータベースを用意しておくことで、データベース中の対応するモデルナンバーなどの識別情報の通信だけとなり通信量の大幅な削減に繋がる。

次に、請求の範囲第22項に記載した発明は、請求の範囲第19項～請求の範囲第21項のいずれかに記載した構成に対し、上記下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、対向する疑似関節頭及び疑似関節窩を当接状態に維持できて滑らかな関節運動を可能とする。

次に、請求の範囲第23項に記載した発明は、請求の範囲第19項～請求の範囲第22項のいずれかに記載した構成に対し、上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第1取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第2取付け手段とからなることを特徴とするものである。

本発明によれば、上顎関節窩モデル及び下顎関節頭モデルの取り替えが可能となる。

次に、請求の範囲第24項に記載した発明は、請求の範囲第23項に記載した構成に対し、上記第1取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ

部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求の範囲第 2 5 項に記載した発明は、請求の範囲第 2 3 項又は請求の範囲第 2 4 項に記載した構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、
5 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155

である。

本発明によれば、上顎関節窩モデルを上弓部に取り付ける際の向きの調整が容易となる。

- 次に、請求の範囲第 29 項に記載した発明は、請求の範囲第 23 項～請求の範囲 5 第 28 項のいずれかに記載した構成に対し、上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、下顎関節頭モデルを上弓部に取り付ける際の向きの調整が容易となる。

- 10 次に、請求の範囲第 30 項に記載した発明は、請求の範囲第 19 項～請求の範囲第 29 項のいずれかに記載した構成に対し、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴とするものである。

- 15 本発明によれば、左右方向の位置調整が可能となることで、対象とする人物の左右の顎関節間の距離に、咬合器の左右の関節部位置を調整することが可能となる。

次に、請求の範囲第 31 項に記載した発明は、請求の範囲第 19 項～請求の範囲第 30 項のいずれかに記載した構成に対し、顎関節と咬合平面との位置関係を咬合器上に再現するために使用され且つ左右対称に延在する左右一対の足部を備えたフェイスボウ本体を有するフェイスボウを備え、

- 20 少なくとも左右の足部が上記 CT 装置で使用される光線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、左右の足部の先端部にそれぞれ、上記光線に対し非透過性の性質を有する素材からなるマーキング部材が少なくとも 1 個、設けられていることを特徴とするものである。

- 25 本発明は、被爆量などを考慮して、左右の顎関節部を同時に撮影しない局所照射型の CT 装置を使用する場合に好適の発明である。

本発明によれば、CT 装置での撮影の際に各顎関節の画像に近接してマーキング部材も撮影されることで、体内に隠れている顎関節と近接のマーキング部材との間の距離、すなわち、フェイスボウ先端部と近接の顎関節との間の距離を上記画像データから算出することが可能となる。

さらに、フェイスボウの左右の先端部間の距離を求めることで、左右の顎関節間の距離を求めることが可能となり、咬合器上の左右の関節部を実際の顎関節間の距離に設定可能となる。

次に、請求の範囲第 3 2 項に記載の発明は、請求の範囲第 3 1 項に記載した構成
5 に対し、上記フェイスボウには、上記フェイスボウ本体に支持されて患者の鼻上部の窪みに当接させる鼻当てを備え、この鼻当ては、フェイスボウ本体に対し上下方向及び前後方向の位置を調整する位置調整機構を備えることを特徴とする。

本発明によれば、フェイスボウ本体に対する鼻当ての位置を調整することで、フェイスボウ本体の設定位置を F H 面などの基準面に調整しやすくなる。

10 次に、請求の範囲第 3 3 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 1 項又は請求の範囲第 3 2 項に記載した構成に対し、上記フェイスボウ本体には、水準器が取付けられていることを特徴とするものである。

本発明によれば、水準器によって、フェイスボウ本体の水平度が容易に視認可能となる。すなわち、より正確に、生体中の噛み合わせ位置を咬合器に再現することが
15 可能となる。

次に、請求の範囲第 3 4 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 1 項～請求の範囲第 3 3 項のいずれかに記載した構成に対し、上記マーキング部材は、患者の下顎頭中央部と横方向から対向すると想定される位置に設けられていることを特徴とするものである。

20 次に、請求の範囲第 3 5 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 1 項～請求の範囲第 3 4 項のいずれかに記載した構成に対し、上記フェイスボウにおける各足部の先端側に患者の外耳道に差し込むイヤロッドが設けられ、且つ上記咬合器の左右両側には当該イヤロッドを差し込む挿入孔が設けられていることを特徴とするものである。

25 次に、請求の範囲第 3 6 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 1 項～請求の範囲第 3 4 項に記載した構成に対し、対象とする人間の頭部に固定されるヘッドギアを備え、該ヘッドギアには、上記フェイスボウの左右両端部をそれぞれ一時的に接続する左右の接続部を有すると共に、その接続部の位置を所定の位置に調整する接続位置調整手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、フェイスボウの左右先端部を所望の位置に設定することが可能となる。上記接続部の位置は、対象とする下顎関節頭中央部の側方位置（下顎関節頭中央部と同一水平面上且つ側方位置）が好ましい。

- また、頭部の大きさなどによって接続部の位置が変わるが、接続位置調整手段によって調整することが可能となる。

次に、請求の範囲第 3 7 項に記載した発明は、請求の範囲第 3 6 項に記載した構成に対し、上記ヘッドギアには、当該ヘッドギアを C T 装置に仮固定する固定手段を備えることを特徴とするものである。

- 本発明によれば、ヘッドギアを C T 装置に仮固定することで、C T 装置での撮影時に頭部が固定されて、上記設定位置のブレが抑えられる。

- 次に、請求の範囲第 3 8 項に記載した発明は、請求の範囲第 1 9 項～請求の範囲第 3 7 項のいずれかに記載した構成に対し、顎関節頭の理想モデル情報を格納したデータベースを備え、上記 C T 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部のうちの顎関節頭の外形輪郭と、データベース上の対応する理想モデルとを比較して上記関節頭が所定以上摩耗していると判定すると、上記 C T 装置が撮影した画像情報により特定される関節頭の輪郭が、上記理想モデルに近づける方向に肉盛りした輪郭となるように、上記 C T 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データを補正するデータ補正手段を備えることを特徴とするものである。

- 本発明によれば、実際の下顎関節頭の上部が所定以上摩耗している場合には、健康時の状態に近いと想定される下顎関節頭の盛り上がりにも補正され、その健康時の状態に近い状態の咬合状態が咬合器に再現され、その咬合状態に合わせて補綴を作製することで、健康時に近い咬合状態を生体にもたらしことが可能となって、上記顎関節が正常状態に復元する可能性がある。

- なお、若いときの顎関節の 3 次元画像データを保存しておき、この保存しておいたデータに基づき肉盛り具合を補正するようにしても良い。

次に、請求の範囲第 3 9 項に記載した発明は、対象とする人物の顎関節部を撮影する C T 装置と、C T 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データに基づき顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、を備える

ことを特徴とする顎関節部再現システムを提供するものである。

本発明によれば、実際の顎関節部の立体モデルを作製することが可能となる。

次に、請求の範囲第 40 項に記載した発明は、請求の範囲第 39 項に記載した構成に対し、顎関節と咬合平面との位置関係を咬合器上に再現するために使用され且つ

- 5 左右対称に延在する左右一对の足部を備えたフェイスボウ本体を有するフェイスボウを備え、

少なくとも左右の足部が上記 CT 装置で使用される光線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、

- 10 左右の足部の先端部であって患者の下顎頭中央部と横方向から対向すると想定される位置にそれぞれ、上記光線に対し非透過性の性質を有する素材からなるマーキング部材が設けられ、撮像された上記マーキング部材の位置に基づき、光造形のための造形領域を特定することを特徴とするものである。

- 次に、請求の範囲第 41 項に記載した発明は、請求の範囲第 39 項又は請求の範囲第 40 項に記載した構成に対し、CT 装置が撮影した画像情報により特定される
15 上記顎関節部の 3 次元画像データを、光造形用に複数層の 2 次元輪郭画像データに変換するデータ変換部と、上記データ変換部が変換した複数層の 2 次元輪郭画像データをそれぞれ通信手段を介して上記光造形装置に送信する送信手段と、を備えることを特徴とするものである。

- 本発明によれば、3 次元画像データ自身を送信するのではなく、光造形で使用する
20 複数層の 2 次元輪郭画像データを送信するので、その分、送信量を抑えることが可能となる。

次に、請求の範囲第 42 項に記載した発明は、請求の範囲第 41 項に記載した構成に対し、上記送信手段で送信される各 2 次元輪郭画像データは、対応する断面の 2 次元輪郭を特定する複数点の座標データであることを特徴とするものである。

- 25 本発明によれば、2 次元輪郭画像データを 2 値化データなどの生のデータではなく、その外形輪郭を特定する複数の座標点を送信するので、さらに送信量を抑えることが可能となる。

ここで、上記本発明の咬合器、及び本願発明で使用される咬合器について補足説明をする。

患者個人の上顎関節窩や、下顎関節頭を作成して下顎運動の 3 次元運動が再現されれば、小範囲の補綴物はもとより、大規模な補綴物の作製の際に、非常に役立つであろうと推測できる。つまり、今まで、そこそこに満足しえたものが、本発明によって大いに満足し得るものになり、それは、患者さんへの有効性を与えるものとなる。

ここで、顎路についてももう少し示唆されるものがある。上顎関節窩や下顎関節頭による顎路指導は、患者に固有で、術者が自由に変更することが出来ないが、従来からもっとも大切な下顎の指導機構として重要とされてきたものである。上下に歯がない人はこの顎路指導によって、歯牙（人工歯）の咬合形態や咬頭傾斜角が決定される。このとき、顎路が少なく調整された咬合器では、それよりも大きく運動する症例では咬頭干渉を起こすことになり、良好なかみ合わせを与える手段とはならないおそれがある。このような問題が、本願発明を採用することで回避可能となる。

従来の咬合器のように、直線的な関節窩と丸いボール状の下顎関節頭とで関節部を構成して、補綴物を作製していた場合には、側方運動での干渉（総義歯や、多数歯欠損）が起きるおそれがある。そのような干渉が発生すると、顎関節症や歯牙の破折が起きやすかった。これに対し、本願発明は、個々の患者の顎関節を 3 次元的に再現できるので、それを防止しやすくなると思われる。

また、本願発明を採用すると、実際の顎関節が咬合器に再現され、言い換えれば、生体内にある顎関節の状態を体外へと取り出すことができることにより、多方面での活用が模索される。

また、義手や義足、あるいは義眼は、容姿の面では活用されるが、本来の機能は発揮できない。この点、本発明は、機能が再現できる点に強みがある。したがって、咬合解析もできるし、従来のように各種の角度を調節しなくとも、補綴物ができる。すなわち、本物の顎関節の再現ということで、咬合干渉の防止、早期接触の防止、ブラキシズムの防止、顎変位の防止、及び顎関節内部変形の防止に役立つと思われる。

顎関節は、機能的にも、形態的にも他関節とは異なるところがあるため、それぞれの疾患に特徴的な病因や、病態を明らかにすることは、資料採取の困難性もあり、ほとんど解明されていない。人は、器質的変化のないものでも、左右側の下顎関節

頭が完全に対称的なものは極めて珍しい。そこで、本願の咬合器は従来のもものより、本物とほぼ同じサイズ（例えば、誤差50ミクロン）、形態を再現することで、いままですべてで解明できなかった以下のもの、すなわち、顎の先天性異常、発育異常、炎症、外傷、顎関節強直症、代謝性疾患、そして前にも記してあるが、顎関節症の臨床所見、治療、疫学所見の光明となり、病因、病態の推定、治療の一助となりやすいものとなる。

また、従来の咬合器は、年齢差による関節窩と下顎関節頭の変化を表すことは出来ず、直線的な関節窩とボール状の接触だけで技工物を作ってきた。しかし、本願の咬合器は退行性変化にも対処でき、関節窩と下顎関節頭には常に適切な負荷が与えられるべきであり、本咬合器はそれに答えられると思われる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に基づく第1実施形態に係る咬合器を示す後面図である。

第2図は、本発明に基づく第1実施形態に係る咬合器を示す図1におけるA-A矢視図である。

第3図は、本発明に基づく第1実施形態に係る下顎関節頭モデルの取付け構造を示す部分断面部である。

第4図は、本発明に基づく第1実施形態に係るコイルバネの下側取付け部を説明する上面図である。

第5図は、本発明に基づく第1実施形態に係る咬合確認システムを示す概略構成図である。

第6図は、本発明に基づく第1実施形態に係る撮影領域を示す図である。

第7図は、本発明に基づく第1実施形態に係る光造形時の断層画像例を示す図である。

第8図は、本発明に基づく第1実施形態に係る1軸多方向処理を説明する図である。

第9図は、本発明に基づく第1実施形態に係るフェイスボウを示す平面図である。

第10図は、本発明に基づく第1実施形態に係るフェイスボウを示す側面図である。

第 1 1 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るヘッドギアを示す側面図である。
第 1 2 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るヘッドギアを示す上面図である。
第 1 3 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るヘッドギアを示す正面図である。
第 1 4 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係る上下位置調整機構を説明する図
5 である。

第 1 5 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るヘッドギアとフェイスボウとの
関係を示す側面図である。

第 1 6 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るヘッドギアとフェイスボウとの
関係を示す平面図である。

10 第 1 7 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るヘッドギアとフェイスボウとの
関係を示す部分拡大図である。

第 1 8 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係るマーキング部材と下顎関節頭と
の関係を示す正面図である。

15 第 1 9 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係る咬合器におけるマーキング部材
と下顎関節頭モデルとの関係を示す正面図である。

第 2 0 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係る咬合器とフェイスボウとの関係
を示す側面図である。

第 2 1 図は、本発明に基づく第 1 実施形態に係る咬合器とフェイスボウとの関係
を示す平面図である。

20 第 2 2 図は、モデルの取付けの別の例を示す図であって、(a)は平面図、(b)
は側面図である。

第 2 3 図は、モデルの取付けの別の例を示す平面図である。

第 2 4 図は、モデルの取付けの別の例を示す図であって、(a)は平面図、(b)
は側面図である。

25 第 2 5 図は、本発明に基づく第 2 実施形態に係るフェイスボウを示す平面図であ
る。

第 2 6 図は、図 2 5 図の矢視 A から見た図である。

第 2 7 図は、図 2 5 図の矢視 B から見た図である。

第 2 8 図は、張出部 1 0 7 の別の例を示す図である。

第 29 図は、鼻当てを示す図である。

第 30 図は、水平バーに鼻当てを取り付けた状態を示す図である。

第 31 図は、頭部とフェイスボウとの関係を示す模式図である。

第 32 図は、フェイスボウと咬合器の連結状態を示す模式図である。

- 5 第 33 図は、本発明に基づく第 2 実施形態に係るフェイスボウを示す平面図である。

第 34 図は、図 33 図の矢視 A から見た図である。

第 35 図は、図 33 図の矢視 B から見た図である。

第 36 図は、咬合器に連結した状態の例を示す側面図である。

- 10 第 37 図は、左右の足部本体間の距離を調整する機構の別例を示す平面図である。

第 38 図は、左右の足部本体間の距離を調整する機構の別例を示す正面図である。

第 39 図は、下顎関節頭形状の補正例を説明する図である。

第 40 図は、撮像領域と造形領域の関係を示す模式図である。

第 41 図は、撮像領域と造形領域の関係を示す模式図である。

- 15 第 42 図は、撮像領域と造形領域の関係を示す模式図である。

第 43 図は、撮像領域と造形領域の関係を示す模式図である。

第 44 図は、撮像領域と造形領域の関係を示す模式図である。

第 45 図は、濃度補正を説明する図である。

- 20 発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の第 1 実施形態について図面を参照しつつ説明する。

先ず、本システムで使用される咬合器 K の構造について説明する。

- 本実施形態の咬合器 K は、図 1 及び図 2 に示すように、上弓部 1、下弓部 2、該下弓部 2 と上弓部 1 を連結する関節部 3、及びインサイズルピン 4 からなる。なお、
25 以下の図によっては、分かりやすくするために、上下に対向する下顎関節頭モデル 14 と上顎関節窩モデル 22 とを非接触状態で図示しているものもあるが、実際には接触状態（当接状態）となっているか、若しくは関節間の空隙相当の厚さの不図示の弾性シート材（シリコンなどからなり関節円盤相当の弾性係数のものが好ましい。）が介在している。また、分かりやすくするために、各図において、不明瞭と

ならない範囲で適宜一部の部品を省略して図示している。

上記下弓部 2 は、下顎歯形模型（不図示）を取り付ける下弓部本体 5 と、その下弓部本体 5 の後部から上方に立ち上がった門型部 6 とからなる。

- また、上記上弓部 1 は、上顎歯形模型（不図示）を取り付ける上弓部本体 7 と、
- 5 その上弓部本体 7 の後部に連結する左右の関節取付け部 8 とから構成される。上記上弓部本体 7 と関節取付け部 8 との連結構造について説明すると、上弓部本体 7 の後部に、左右方向に貫通した断面矩形の挿入穴 9 が形成されていると共に、その挿入穴 9 に対し、それぞれ関節取付け部 8 から突出する断面矩形の棒体 10 が挿入されることで連結している。そして、上記上弓部本体 7 の後部を縦方向に貫通するネ
- 10 ジ穴に対し固定ネジ 11 が螺合し、該固定ネジ 11 の先端部を棒体 10 側面に当接することで、上弓部 1 に対し左右の各関節取付け部 8 が固定されると共に、挿入穴 9 への左右の棒体 10 の挿入量を調整することで、左右の関節取付け部 8 間の距離が調整できるようになっている。ここで、上記棒体 10 及び挿入穴 9 の形状を矩形としているのは、関節取付け部 8 に対して確実に上弓部本体 7 を水平に保持できる
- 15 ようにするためである。

上記左右の関節取付け部 8 は、図 1 に示すように、正面視 L 字状の部品（勿論下側に開口した箱状体などの形状であっても良い。）であって、上記棒体 10 の軸に沿って水平に延びる水平部 8 A と、その水平部 8 A の外端部から垂直下方に延びる垂直部 8 B とから構成される。

- 20 さらに、図 1 に示すように、上下に対向する上記門型部 6 と上記左右の関節取付け部 8 との間に左右の関節部 3 が設けられている。

関節部 3 は、門型部 6 に取り付けられた下関節部 3 A と、関節取付け部 8 に取り付けられた上関節部 3 B とが、上下に対向配置して構成される。

- 上記下関節部 3 は、図 1 及び図 3 に示すように、下取付け部材 13、下顎関節頭
- 25 モデル 14、及び筒部材を構成する取付けナット 15 からなる。上記下取付け部材 13 は、円柱状の部品から構成されると共に上記門型部 6 の水平部 6 A 上面に沿って左右方向にのみ移動可能に当該水平部 6 A に支持されている。上記左右方向にのみ移動可能な機構は、例えば、水平部 6 A の下面に左右方向に延びる案内溝 16 を設けると共に上記下取付け部材 13 の下面に対し上記案内溝 16 に嵌め込まれて

当該案内溝 1 6 に案内される案内部 1 7 を設けることで構成すればよい。

また、上記下取付け部材 1 3 には、上記水平部 8 A と平行に左右方向に貫通する雌ねじ穴 1 8 が開設している。そして、上記水平部 8 A に設けられた立上り部 2 0 に軸受等で回転自在に支持されたネジ 1 9 の軸部が、上記雌ねじ穴 1 8 に螺合し、
5 当該ネジ 1 9 を正逆回すことで、当該下取付け部材 1 3 の左右方向への位置調整が可能となっている。上記ネジ 1 9 の軸部先端部も、上記水平部 8 A に回転自在に支持されている。

上記下取付け部材 1 3 の先端部は、図 3 に示すように、軸を上下に向けた円柱部 1 3 A となっていて、その円柱部 1 3 A の側周面（外径面）には雄ねじが刻設されて雄ねじ部となっている。さらに、下取付け部材 1 3 の先端面には、位置決め用の
10 穴 1 3 a が 2 箇所開設されている。

また、上記下顎関節頭モデル 1 4 は、モデル本体 1 4 a と、そのモデル本体 1 4 a の付け根部分に連続する円板形状の台座 1 4 b とから構成される。上記台座 1 4 b の下端面から、下方に向けて上記位置決め用の穴 1 3 a に挿入可能なピン 1 4 c
15 が 2 本突出している。この下顎関節頭モデル 1 4 は、後述のように光造形で作成したものである。ここで、上記位置決め用の穴 1 3 a 及びピン 1 4 c が、下側位置決め手段を構成する。

また、取付けナット 1 5 は、円筒キャップ状の部材であって、内径面に上記雄ねじに螺合する雌ねじが形成されると共に、上端開口部に内向きフランジ 1 5 A を有
20 する。この内向きフランジ 1 5 A で形成される開口は、上記モデル本体 1 4 a を遊挿可能な大きさであるが、上記台座 1 4 b の径よりも小さく設定することで、内向きフランジ 1 5 A の下面が、上記台座 1 4 b の外周部の上面と上下で対向可能となっている。

そして、上記図 3 に示すように、位置決め用の穴及びピン 1 4 c で位置を規制し
25 つつ、下取付け部材 1 3 の先端面に上記台座 1 4 b を当接させた状態で、上側から取付けナット 1 5 を被せて上記下取付け部材 1 3 の円柱部 1 3 A に螺合させて締め付けることで、上記台座 1 4 b の外周部が、上取付け部材の先端面と内向きフランジ 1 5 A 下面とで上下から挟み込まれ、下顎関節頭モデル 1 4 が門型部 6 の水平部 8 A に取り付けられる。

また、上関節部 3 も上記下関節部 3 と同じ構成であって、上取付け部材 2 1、上顎関節窩モデル 2 2、及び筒部材を構成する取付けナット 2 3 とからなる。上記上取付け部材 2 1 は、上記関節取付け部 8 の水平部 8 A 下面に沿って左右方向にのみ移動可能に当該水平部 8 A に支持されている。また、垂直部 8 B に回転自在に支持されたネジが上記上取付け部材 2 1 に螺合し、そのネジを正逆回すことで、当該上取付け部材 2 1 の左右方向に位置調整が可能となっている。

その上取付け部材 2 1 の先端部は、軸を上下に向けた円筒形状の円柱部となっていて、その円柱部の側周面には雄ねじが刻設されて雄ねじ部となっている。さらに、下取付け部の先端面には、位置決め用の穴が 2 箇所開設されている。

また、上記上顎関節窩モデル 2 2 は、モデル本体と、そのモデル本体の付け根部分に連続する円板形状の台座とから構成される。台座から上方に向けて上記位置決め用の穴に挿入可能なピンが突出している。この上顎関節窩モデル 2 2 は、後述のように光造形で作成したものである。ここで、上記位置決め用の穴及びピンによって上側位置決め手段を構成する。

また、取付けナット 2 3 は、円筒キャップ状の部材であって、内径面に上記雄ねじに螺合する雌ねじが形成されると共に、下端開口部に内向きフランジを有する。上記内向きフランジで形成される開口は、上記モデル本体を遊挿可能な大きさであるが、上記台座の径よりも小さく設定することで、内向きフランジの上面が上記台座の外周部と対向可能となっている。そして、上取付け部材 2 1 の先端面に上記台座を当接させた状態で、下側から取付けナット 2 3 を被せて上記上取付け部の先端部に螺合させて締め付けることで、上記台座の外周部が上取付け部先端面と内向きフランジで上下から挟み込まれ、もって、上顎関節窩モデル 2 2 が水平部 8 A に取り付けられている。

ここで、上記挿入穴 9 と左右の棒体 1 0 の部分、雌ねじ穴 1 8 とネジ 1 9 の部分の左右方向への位置調整部分が、位置調整手段を構成している。なお、2 段階になっているのは、後述のマーキング部材間の距離の再現と、最近接距離の再現を模したものである。

また、上記左右の関節部 3 の前側であって左右方向中央部には、弾性体を構成する、軸を上下に向けたコイルバネ 3 0 が配置されている。このコイルバネ 3 0 は、

上端部が上記上弓部 1 に固定され、下端部が上記門型部 6 から張り出した張出部 3 1 に着脱可能に取り付けられている。但し、張出部 3 1 におけるバネ取付け部 3 2 は、図 4 に示すように、側方に切り欠かれていて、その側方から差し込むことでバネ 3 0 が着脱可能となっている。

- 5 ここで、バネ 3 0 は中央に 1 個とは限定されず、左右対称に 2 個設ける等であっても良い。また、3 ヶ所以上にバネを設けても良い。このバネのばね力が配置位置によって筋肉の弾性等を再現できることが好ましい。

また、図 2 に示すように、上弓部 1 の前端部から下方に向けてインサイザルピン 4 が突出し、該インサイザルピン 4 の先端部が下弓部 2 の前端部に当接している。

- 10 このインサイザルピン 4 の上弓部 1 から下方の長さは調整可能となっている。

これによって、上弓部 1 が、下弓部 2 に対し、左右の関節部 3 及びインサイザルピン 4 の 3 点で支持される構造となると共に、上記コイルバネ 3 0 によって、相対的に下顎関節頭モデル 1 4 に対し上顎関節窩モデル 2 2 が上側から当接した状態が維持可能となる。

- 15 ここで、図 2 中の符号 3 3 は、フェイスボウ F の中央部を引っ掛けるための引っ掛け部である。この図 2 中の一点鎖線が水平となるように当該咬合器 K は設定される。

次に、上記咬合器 K で使用される上顎関節窩モデル 2 2 及び下顎関節頭モデル 1 4 となる立体モデルの作成について説明する。

- 20 この立体モデルの作製する装置構成は、図 5 に示すように、X 線 C T 装置 4 0 及び光造形装置 5 0 からなる。

X 線 C T 装置 4 0 は、図 6 に示すような、対象とする患者の顎関節領域について撮影を行い、その撮影情報（画像情報）から上記顎関節領域の立体画像データを演算する。

- 25 光造形装置 5 0 は、X 線 C T 装置 4 0 が演算して出力した 3 次元画像データから、図 7 のように所定の軸（Z 軸）に沿った複数層の断層画像（2 値化画像）を切り出し、その各断層画像から顎関節の輪郭を求め、その輪郭内について光硬化させつつ、順次積層して立体モデルを作製する。この光造形の処理は、一般に知られている光造形の処理方法であれば、どの方法であっても適用することができる。

その立体モデルは、関節窩モデルと関節頭モデルとを一緒に立体モデルとして成形した後に、関節窩モデルと関節頭モデルとに分離しても良いし、関節窩モデルと関節頭モデルとを個別に光造形しても良い。以下の説明では、関節窩モデルと関節頭モデルとを一つの立体モデルとして成形する場合の処理を例に説明する。

- 5 上記X線CT装置40としては、例えばWO 00/57789に記載されているような、所定の局所領域を撮影領域とする局所照射X線CT撮影装置が好ましい。撮影領域が、一般の医科用CT装置40と比較して狭くなることで、患者への被爆線量の低減を図ることが可能となる。

- 10 この局所照射X線CT撮影装置は、X線発生器40Aと2次元X線イメージセンサ40Bとを撮影領域を挟んで対向配置させた旋回アーム40Cと、この旋回アーム40Cの回転中心と被写体となる顎関節領域の中心とを一致させる位置調整手段と、上記X線発生器40Aから上記顎関節領域のみを常に透過するX線コーンビームを局所照射をさせながら上記旋回アーム40Cを旋回させる旋回手段と、X線コーンビームによって上記2次元X線イメージセンサ40B上に取得された上記
- 15 顎関節領域のX線投影画像情報を逆投影により演算処理して上記顎関節領域のX線吸収係数の3次元分布情報からなる3次元投影データ（3次元画像データ）を算出する演算処理手段40Dと、を少なくとも備える。図5中、符号40Eはデータ格納領域の例を示す。

- すなわち、上記局所照射X線CT装置40は、対象とする患者の左右の顎関節部
- 20 3の一方を局所的な撮影領域（図6に示すような円柱状の領域）として、連続して撮影を行い、その撮影による複数の画像情報から、上記撮影領域（顎関節領域）についての3次元画像データを演算して、上記データ格納領域に記録する。

ここで、本実施形態では、上記X線CT装置40により演算された3次元画像データに対して、1軸多方向処理を施す1軸多方向処理部51を備える。

- 25 1軸多方向処理部51は、ノイズ除去処理部であって、上記3次元画像データを、一旦、複数方向に沿って、それぞれ二次画像上に切り出すことにより低次元化を図り各二次画像上でノイズ除去を行い、再度3次元上に再配列させる処理を行う。すなわち、この1軸多方向処理部は、3次元画像データを2次元画像上に切り出す際に、異なる複数方向に沿って、例えば、上記3次元画像データを、例えばX軸方

向に沿って連続する 2 次元画像に切り出すと共に Y 軸方向に沿って連続する 2 次元画像に切り出し、その 2 方向に沿ってそれぞれ連続した 2 次元画像を 3 次元上に再配列して 3 次元画像データを再編集する。上記説明では、低次元化の際の切り出し方向が 2 方向の場合を例示したが、図 8 に示すように、Z 軸に直交する 16 方向
5 以上に沿ってそれぞれ切り出した 2 次元画像群を使用して再配置することが好ましい。

このような 1 軸多方向処理を施すことで、光造形時に、1 方向（例えば Z 軸）に沿って連続する 2 次元画像に切り出す際の表面情報の欠落が、他方向から切り出された 2 次元画像群によって補間されて、より精度の良い 3 次元画像データとなり、
10 この結果、Z 軸に沿って切り出された 2 次元画像に基づいて行われる、光造形による顎関節の立体モデルについても、より精度の良い光造形による顎関節の立体モデルを得ることが可能となる。なお、3 次元画像データのノイズ除去方法は、上記 1 軸多方向処理に限定されない。また、光造形時にスムージングの処理を施しても良い。

15 光造形装置 50 は、上述のように、上記 X 線 CT 装置 40 から対象とする顎関節の 3 次元画像データを取得すると、その 3 次元画像データから、Z 軸に沿って連続する 2 次元断面データ（2 値化断層画像）を求め、その各 2 次元断面データの 2 次元輪郭となるように光硬化させ、これを繰り返して積層することで、樹脂製の顎関節の立体モデルを作製する。ここで、各立体モデルにおける下顎関節頭モデル 14
20 及び顎関節窩モデルの付け根部分（土台部分）には、円板形状の台座 14b を一体成形しておくと共に、前述のように位置決め用の突起を当該台座 14b に成形する。

ここで、下顎関節頭モデル 14 及び顎関節窩モデルを一体に成形する場合には、下顎関節頭モデル 14 及び顎関節窩モデルとがくっつかないように、関節間に対し関節円盤部分に相当する空隙を形成すると共に、上下で対向する関節部分に 1 又は
25 複数のサポート（支柱など）を介在するように造形して、当該空隙を保つように成形する。上記サポートは、例えば直径 2～3 mm 程度の支柱を 2～3 本作成すれば充分である。

図 5 に示す装置構成は、X 線 CT 装置 40 の設置位置と光造形装置 50 の設置位置とが離れていてことに鑑み、X 線 CT 装置 40 が演算した 3 次元画像データ若し

くは上記Z軸に沿って連続する2次元画像データを、インターネット等の通信手段で送信する構成を例示し、符号60及び61がその送受信装置を例示している。

ここで、上記X線CT装置40による撮影及び光造形は、左右の顎関節部3に対して個別に行われる。

- 5 そして、上記光造形によって作成した下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22を、図1のように、咬合器Kの各関節部3に取り付ける。

なお、上記光造形した立体モデルは、下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22が上下に繋がった分離前の状態である。

- すなわち、上記咬合器Kに取り付けた左右の下顎関節頭モデル14の関節頭中心
10 間の距離が、実際の患者の左右の顎関節頭間と等しくなるように、挿入穴9に対する左右の棒体10の挿入量の調整や、各ネジを正逆回転して各水平部8Aに対する左右の下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22の位置の調整を行う。

- ここで、上記作成した立体モデルは下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22が一体となった状態で取り付けるので、例えば、下弓部2の門型部6側の下取り
15 り付け部材の位置決め用の穴13aにピン14cを差し込んで仮付けを行って位置調整を行うと共に上取り付け部材21の位置調整を行って、上記立体モデルの上顎関節窩モデル22側のピンを対応する上取り付け部材の位置決め用穴に差し込んだ後に、下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22を分離して、それぞれ取
20 付けナット15、23で固定する。なお、後述のようなネジを当接して固定するような機構の場合には、下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22を分離する前に各取り付け部材への固定を完了させることができる。

- また、下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22が一体となった状態で咬合器Kに取り付けてから、当該下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22を分離しているが、これに限定されない。咬合器Kに取り付ける前に下顎関節頭モデル
25 14及び上顎関節窩モデル22を分離しても良い。ただし、咬合器Kに取り付けてから分離した場合には、上下の歯を噛み合わせた状態における顎関節頭と顎関節窩の上下の位置関係が忠実に再現可能となる。

なお、軸を上下にして配置されるバネ30は、上記下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22を咬合器Kに取り付ける際には、一時的に外される。

次に、上記咬合器Kの左右位置調整を簡易且つ精度良く行うのに、好適なヘッドギアH及びフェイスボウFを、次に説明する。

まず、フェイスボウFについて説明する。

図9及び図10に示すように、基本構成は従来のフェイスボウFと同様であって、
5 左右2本の足部70が対向配置されて略水平面に沿って旋回可能となった板状の部材であり、従来と同様に、上記フェイスボウFには、患者の鼻上部の窪みに当接させる鼻当て71、及び患者に咬ませるバイトフォーク72が付属する。上記鼻当て71及びバイトフォーク72は、フェイスボウFに対し、上下方向及び前後方向の位置調整が可能となっている。

10 本フェイスボウFの主な特徴は、次の点である。

①フェイスボウFの本体が、X線透過物質で構成され、且つ、所定の強度を有する物質、例えば、ジュラルミン、アクリル板、ベーク板、繊維強化プラスチックなどから構成されている。なお、透明の方が好ましい。

②左右の足部70の先端部から突出する棒状の差し込み部74の先端に、関節頭の位置決めのための、X線非透過物質、例えばステンレス製の玉などからなるマー
15 キング部材75が取り付けられている。

③フェイスボウFの水平度をチェックするための水準器76が取り付けられている。

ここで、図9に例示するフェイスボウFの構造は、左右に延びる中央板77と、
20 その中央板77の左右両端に上下軸周りに回転可能に連結する左右の足部70とを備える。また、左右の足部70の中央板側には、上下軸周り回転自在となったナット体78がそれぞれ取り付けられ、その左右のナット体78に対して軸を左右方向に向けたねじ棒79が螺合している。そして、該ねじ棒79を正逆回転することで、左右の足部70間の距離が調整可能となっている。

25 また、左右の足部70の先端部70a側も上下軸周りに回転可能となっており、その足部70の先端部に形成された突起部の先端部に上記マーキング部材75が固定されている。上記突起部は、フェイスボウF側の連結部を構成する。

なお、上記鼻当て71及びバイトフォーク72は上記水平板77に支持されている。上記バイトフォーク72のU字状の部分の表面及び裏面にはギザギザが付けら

れて、咬合採取の材料がくっつき易くなっている。

次に、ヘッドギアHについて説明すると、図11～図13に示すように、患者の頭部に設置されるヘッドギア本体81を備える。そのヘッドギア本体81の頭頂部は平坦になっていて、その頭頂部に対してスライダ82が前後方向にのみ移動可能に支持され、また、上記ヘッドギア本体81に対し回転自在に支持された前後調整用ネジ83が上記スライダ82に螺合している。そして、前後調整用ネジ83を正逆回転することで、上記スライダ82が前後方向に移動して前後方向の位置調整が行われる。

また、そのスライダ82から左右方向にそれぞれ棒体84が延びている。その棒体84は、スライダ82に設けられた挿入孔に挿入され、その挿入量で左右への突出量が調整可能となっている共に、ネジ85の先端部を当接することで所定の長さで固定可能となっている。

さらに、上記棒体84の先端部には、下方に向けて延びるフェイスボウF取り付け体86が固定されている。該フェイスボウF取り付け体86の下端部には、接続部を構成するフェイスボウF差し込み穴87が設けられている。そのフェイスボウF差し込み穴87の部分88は、図14に示すように、ネジ機構によって上下方向に位置調整可能となっている。

また、上記ヘッドギア本体81の後部には、X線CT装置40の枠体等に固定するための固定部89を備える。固定部89は、フック機構やネジ機構、などで構成される。

次に、上記ヘッドギアH及びフェイスボウFの使用について説明する。

まず、図5のように、X線CT装置40を使用して顎関節部3の撮影を行う際に、患者の頭部に上記ヘッドギアHを装着すると共に、当該ヘッドギアHをX線CT装置40に固定する。X線CT装置40への固定は、撮影時に頭部が揺れないようにするためである。なお、頭部の固定のために、適宜バンドで拘束しても良い。また、ヘッドギア自体についても、上記構成に限定されるわけではなく、ヘッドギア本体が複数のバンドから形成されるようなものであっても良い。

上記ヘッドギアHの装着時に、頭部の大きさに合わせて、スライダ82からの左右の棒体84の突出量を調整する。また、上記左右のフェイスボウF差し込み用の

穴 8 7 の位置が、患者の下顎関節頭を中心位置の側方に位置するように、接続位置調整手段である、スライダ 8 2 の前後方向位置及び穴部自体の上下方向の位置を調整する。一般には、耳珠上縁から外眼角へ向かって約 1 2 mm 前方、且つ約 5 mm 下の位置が下顎関節頭中心部の側方位置であるので、これを目安にして調整する。

5 次に、上記フェイスボウ F を用意し、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、その左右の足部 7 0 の先端部をそれぞれ上記フェイスボウ F 差し込み用の穴 8 7 に差し込み、皮膚に密着させるようにする。さらに、鼻当て 7 1 の位置調整や患者の頭部位置の再調整などによって、フェイスボウ F が所定の基準面で水平となるように調整する。このとき水準器 7 6 を参照して行う。

10 なお、フェイスボウ F が位置する水平面（基準面）を、本明細書では、T Y A 平面と呼ぶ場合もある。この T Y A 平面は、患者の左右下顎関節頭中心若しくはその近傍が位置する水平面である。上記フェイスボウ F を患者に装着する際の基準面は、上記 T Y A 平面に限定されない。フランクフルト平面（以下、F H 平面と呼ぶ場合もある）やカンペル平面などの従来から知られている基準面を使用しても良いし、
15 他の面を基準面として、患者にフェイスボウ F を装着しても良い。位置調整可能な鼻当て 7 1 や水準器 7 6 を装備しているので、正確に基準面に設定することができる。

次に、上記の状態に維持して、X 線 C T 装置 4 0 を作動して顎関節領域の 3 次元画像データが得られる。

20 このとき、下顎関節頭の近傍に配置されたマーキング部材 7 5 も顎関節領域に配置されて一緒に撮像される。したがって、上記 3 次元画像データ中の下顎関節頭の輪郭の座標とマーキングの座標などから、下顎関節頭とマーキング部材 7 5 との間のクリアランス（最近接距離）が演算可能である（図 1 8 参照）。すなわち、本実施形態では、近接距離演算部 5 2 を備え、該近接距離演算部 5 2 は、ディスプレイ
25 上に映し出された断層画像で下顎関節頭とマーキング部材 7 5 位置とがクリックなどで特定されると、両者の座標から当該両者間の距離を演算する。上記近接距離演算部 5 2 は、X 線 C T 装置 4 0 の演算部 4 0 D の一部の機能を流用しても良い。

また、左右のマーキング部材間の距離を、上記ヘッドギア H における左右のフェイスボウ F 取り付け体 8 6 間の距離から間接的に求めたり、フェイスボウ F におけ

る左右のマーキング間の距離を直接測定することで求めておく。

上記X線CT装置40での撮影が完了しても、ヘッドギアH及びフェイスボウFをそのままに維持しておき、バイトフォーク72を用いて上顎の圧痕を取得し顎関節と上顎咬合面の3次元的な位置関係を採用する。

- 5 また、上記演算結果である3次元画像データは、光造形装置50に送られ、該3次元画像データに基づき光造形が行われて、左右の下顎関節の立体モデルが作成される。

- ここで、上記マーキング部材75に対応する位置は、下顎関節頭の中央部に左右方向で対向する位置であるので、そのマーキングの部材75の位置を高さ方向の中央部位置として、光造形の際の造形範囲を設定すると良い。
- 10

次に、上記立体モデルからなる下顎関節頭モデル14と上顎関節窩モデル22を咬合器Kに取り付ける。また、上弓部1の後部の挿入孔に差し込まれる左右の棒体10の長さを調整して、左右の関節部取付け部8における垂直部8B間の距離が、予め求めた左右のマーキング部材75間の距離となるように調整する

- 15 続いて、ネジを正逆回して、関節頭モデル14及び関節窩モデル22と近接の垂直部8B（若しくはマーキング部材75）との距離を、上記求めた最近接距離となるように、上記関節頭モデル14及び関節窩モデル22の左右方向の位置調整を行う。

- また、上記軸を上下に向けたバネ30を取り付ける。このバネ30を設けることで、確実に下顎関節頭と上顎関節窩とが接触した状態に維持されて、開閉運動や側方運動が再現可能となる。
- 20

- ここで、上記左右の垂直部8Bには、図1及び図19に示すように、上記下顎関節頭モデル14の関節頭中心と略同じ高さとなる位置に、フェイスボウFの先端部に設けた差し込み部74を挿入可能な位置決め孔90が貫通していて、当該位置決め孔90に上記差し込み部74を差し込んだ状態では、マーキング部材75が、ほぼ上記位置決め孔90の内側の穴開口端部に位置する。上記位置決め孔90は咬合器側の連結部を構成する。
- 25

そして、図20及び図21に示すように、咬合器Kに対し、左右の位置決め孔90及び引っ掛け部33で支持させて上記撮影時に使用したフェイスボウFを取り

付ける。このとき、インサイザルピン 4 の上弓部 1 からの突出量を調整することで、フェイスボウ F が水平となるように設定して咬合器 K 上の T Y A 平面に位置させる。

次に、上弓部 1 の座金に対して上顎歯形模型を石膏等で固定する。このとき、上
5 顎歯形模型を、フェイスボウ F に取り付けたバイトフォーク 7 2 に印記した上に載せることで位置決めを行いながら、上弓部 1 の座金に取り付ける。その後、上下の噛み合わせを記録したバイトを挟んで下顎歯形模型を下弓部 2 の座金に固定する。

これによって、生体上の左右顎関節部 3 と咬合面の 3 次元的な位置関係が咬合器 K 上に再現できたことになる。すなわち、関節部 3 の構造を対象とする患者の顎関節の構造を再現するばかりか、簡単な手段によって、当該左右の顎関節間の距離、
10 咬合面までも生体中の 3 次元位置と同等な位置に再現される。

このように、上述のような咬合器 K 及びフェイスボウ F を使用したシステムにあっては、患者の実際の顎関節の形状に応じた左右の顎関節の立体形状が、それぞれ咬合器 K に再現され、また、その左右の顎関節位置の距離及び咬合平面についても
15 生体とほぼ同じ位置関係に咬合器 K 上に再現される。

すなわち、対象とする患者の下顎運動（開閉運動や側方運動など）を 3 次元的に再現することができるので、その患者に最適な歯冠補綴物（クラウンやブリッジ）、部分床義歯、総義歯を作製するための技工操作が可能となる。

さらには、その患者特有の咬合状態を再現できることで、咬合病や補綴診断などの際の、咬合の診断や治療、治療計画の立案がより正確に行うことができる。
20

ここで、上記実施形態では、取付けナット 1 5、2 3 で各モデル 1 4、2 2 を取り付ける場合を例示したが、これに限定されない。例えば、図 2 2 に示すように、取付け部材 1 3 の先端に、軸を上下に向け且つ立体モデルの台座 1 4 b を差し込み可能な環状部 9 2 を設け、その環状部 9 2 の凹部内に立体モデルの台座 1 4 b を差し込むと共に、環状部 9 2 にネジ結合するネジ 9 3 の先端部を当接させる。さらには図 2 3 のように、樹脂製の台座 1 4 b にねじ込むことでモデル 1 4、2 2 を取り付けても良い。
25

またこのとき、図 2 4 のようにしても良い。すなわち、図 2 4 にあっては、台座 1 4 b の横断面及び当該台座 1 4 b を差し込む環状部 9 2 の凹部開口形状を共に

矩形形状とした例であり、且つ台座 1 4 b の形状を上記環状部 9 2 の凹部に係合可能な状態、つまり互いに相似形状としてある。上記断面及び開口形状を、矩形などの多角形状とすることで、水平方向はもちろん、周方向の位置決めも容易となる。さらに、台座 1 4 b に若干の弾性があることから、台座 1 4 b には若干の締め込みを持って環状部 9 2 の凹部に嵌合させるようにしても良い。この場合には、ネジ 9 3 などの固定具は必ずしも必要ではない。

また、上記実施形態では、X線CT装置 4 0 で演算した 3 次元画像データをそのまま使用しているがこれに限定されない。

例えば、次の様な処理を行うデータ補正手段を設けても良い。

- すなわち、下顎関節頭について、多数の顎関節の 3 次元画像データなどに基づき、標準とする若しくは理想とする標準下顎関節頭モデルデータを、所定の分類毎に、データベースに登録しておく。そして、先ず、正面視における関節頭中央部を通過する縦断面画像など、特定の断面画像において、頭頂部の盛り上がり部分を除く輪郭形状について予め設定した分類基準に基づき、上記X線CT装置 4 0 で演算した 3 次元画像データに近似する上記データベース上の標準下顎関節頭モデルデータを選択する。次に、図 3 9 に示すように、その選択した標準下顎関節頭モデルデータ（破線）についての下顎関節頭の所定基準平面 S P（例えば関節頭中央部における水平面）における、幅 W 1 に対する頭頂までの距離 H 1 の比（予め計算して格納しておけばよい）と、上記 3 次元画像データについての所定基準平面における幅 W 2（図 2 4 では W 1 = W 2 の場合であるが異なる場合もある）に対する頭頂までの距離 H 2 の比とを比較して、 $(H 2 / W 2)$ が $(H 1 / W 1)$ の所定値以下例えば 0.6 以下であれば、3 次元画像データの下顎関節頭の頂部が盛り上がりが必要以上に磨り減っていると判定し、上記X線CT装置 4 0 が演算した 3 次元画像データの下顎関節頭の頂部形状が、上記標準モデルの頂部形状若しくはそれに近い形状とあるように当該 3 次元画像データに補正する。図 3 9 中、一点鎖線が補正後の盛り上がり例であって、標準下顎関節頭の盛り上がり形状の例えば 0.7 の盛り上がりに補正したものであり、この 0.7 などの補正量は、その場で入力しても良いし、上記比 $(H 2 / W 2)$ 及び $(H 1 / W 1)$ から自動演算させても良い。

このようなデータ補正手段を設けると、摩耗したいびつな関節頭ではなく、健康

時に近い関節頭モデルが再現されることで、現在よりも健康時に近い咬合状態が再現されて、それに応じた補綴物の作成や咬合の治療などが可能となる。

または、データベースに、標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを所定の分類にしたがって複数種類分（例えば256種類など）格納しておき、上記X線CT装置40で演算した3次元画像データに近似したデータベース中の標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを選択する選択手段を設け、該選択手段が選択した標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを使って光造形を行って、咬合器Kで使用する下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデルとしても良い。

10 この場合には、上記X線CT装置40で演算する3次元データの精度を落とすことが可能となる。

また、X線CT装置40に対し、光造形装置50が遠方にある場合に、上記実施形態では、X線CT装置40で演算する3次元画像データ自体を、インターネットなどの通信装置を通じて送る必要があり、送信データが大量となるが、この処理方法では、データベースを、X線CT装置40側と光造形装置50側の両方に用意しておくことで、標準モデルの番号などの識別情報だけを通信手段を通じて送れば良いので、送信すべきデータ量を大幅に減らすことができる。

または、上記データベース中の標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータ分だけ、予めモデルを用意しておく（このモデルは樹脂製である必要はない。）、上記X線CT装置40で演算した3次元データに近似したデータベース中の標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを選択する選択手段を設け、予め用意したモデル群から、上記選択手段が選択したモデルを取り出して咬合器Kに取り付けて使用するようにしても良い。

この場合には、光造形装置50が不要となる。

25 ここで、上記データベースに登録する標準モデルデータの分類例としては、例えば、関節頭中心を通る断面画像における正面形態、側面形態、上面形態、大きさの4種類のパラメータで分類して、登録しておき、上記分類に沿って、上記X線CT装置40で演算した3次元データに近似したデータを自動選択するようにする。勿論この分類に限定されるわけではなく、他の上顎関節窩や下顎関節頭の輪郭につい

て特徴点を抽出してその特徴点に基づいて分類しておいても良い。近似しているか否かは、種々のマッチング手法を採用することが可能である。また、簡便に２次元のレントゲン写真から使用するモデルを選択するようにしても良い。

また、上記実施形態は、X線ＣＴ装置４０から光造形装置５０へのデータの送信がインターネット装置などの通信手段を通じて行う場合であるが、X線ＣＴ装置４０側において、X線ＣＴ装置４０が演算した３次元画像データを、光造形用のＺ軸に沿った複数の２次元画像データに切り出したのち、その複数の２次元画像データを上記光造形装置５０側に送信するようにしても良い。このとき、２次元画像データそのものを送信しても、送信データが大きいので、各２次元画像データについて、その各対応する輪郭を特定する複数座標点の組を、２次元画像データそのものの代わりに送信するようにしても良い。このようにすると、送信データ量を大幅に削減することが可能となる。

ここで、上記実施形態では、下顎関節頭モデル１４及び上顎関節窩モデル２２の両方のモデルとも、対象とする患者の顎関節部の外形輪郭に応じたモデルを利用する場合で説明しているが、これに限定されない。例えば、一方のモデル１４、２２については、汎用したモデル（但し、大きさだけ他方に合わせる）を使用するようにしても良い。

また、上記実施形態では、弾性体としてコイルバネを例示したが、ゴムなどであっても良いし、その設置位置も上記設定位置に限定されない。要は、弾性体によって、少なくとも、下顎関節頭モデル１４と上顎関節窩モデル２２とを上下方向で当接させるように配置されていればよい。また、弾性体の配置を工夫して、生体の筋肉による標準的な若しくは理想的な付勢に近似した付勢状況を咬合器に再現するようにしても良い。

また、上記光造形で作製した立体モデルを型として、生体親和性の材料、例えばチタンやセラミックスなどによって顎関節部の人工関節を作製しても良い。関節の骨折や、疾患にて摘出した人に対して、個人固有の関節の復元、又は上顎関節窩に対して最適の形態を付与したものを構築可能となる。

ここで、上記X線ＣＴ装置４０で撮影し演算した３次元画像データに基づく光造形について補足説明する。

X線CT装置40の撮影領域の全てを、光造形の造形領域として造形を行うことも考えられるが、図40～図43に示すように、撮影者の技術によって撮影領域がずれるつまり異なるおそれが大きく、造形物毎に関節部分の位置が異なるおそれがある。また、無駄に3次元画像データを演算する必要なども発生する。図40～図43において、Aは撮像領域、Bは造形領域、Cは撮像対象若しくは撮像中心をそれぞれ示す。

これに対し本実施形態では、下顎関節頭の中央部と側方から対向する位置に設定されたマーキング部材を、関節部部分と共に撮影することで、次のように造形領域Bの位置決めを行うことができる。

まず、前に述べたように、上記マーキング部材75に対応する位置は、下顎関節頭の中央部に左右方向で対向する位置であるので、そのマーキングの部材75の位置を高さ方向の中央部位置として、光造形の際の造形領域Bを設定する。これによって、図40や図41のように、上下の立体モデルの中央部を、造形領域Bの中央部に設定できる。この結果、立体モデルを咬合器に取り付ける際に、立体モデルの下顎頭中央部を、咬合器に連結したフェイスボウFのマーキング部材と左右方向から対向する位置に合わせることが可能となる。

また、上記マーキング部材の位置を基準にして造形領域Bの大きさを決定することで、造形領域Bを必要最小限に設定することができる。例えば、マーキング部材の位置を患者の皮膚に接触する位置に設定すると、一般には、そのマーキング部材の内側約20mmに下顎頭中心部が位置する。したがって、この場合には、図44に示すように、マーキング部材から左右方向内方20mm位置にある上下軸Pを中心とした円柱を造形領域Bとし、その円柱の半径を15mm、高さをマーキング部材の高さを中心にプラスマイナス15mmに、つまり高さを30mmに設定する。なお、上記円柱の上下に台座の造形分を追加する。上記図44の撮像領域Aの数字は一例であり、標準的な顎関節の大きさが異なれば、その値も異なる。

図44中の符号Aは理想的な撮影領域を示す。ここで、撮影領域Aが円柱状であるとすると、平面視（上側から見た図）で、撮影領域と上記造形領域Bとは同心円状となるはずであるが、図42及び図43に示すように、上述の通り撮影領域中心と撮像対象Cの領域中心（下顎関節頭の中心を通る部分）とがズレ易い。これに対

し、上述のようにマーキング部材を基準として造形領域Bの中心を特定して規格化領域とすることで、撮影領域に上記ズレがあっても造形領域Bの中心を撮像対象Cの領域中心として造形することができる。

またここで、上記X線CT装置40で撮影し演算した3次元画像データには、浮遊状ノイズなどの生体特有のノイズその他のノイズが存在することから、3次元データ

5 データの生のデータをそのまま使用して造形したのでは、造形した立体物の輪郭精度が悪くなる。

このため、上記実施形態では、ノイズ処理の一例として、多方向から複数の2次元画像に一旦展開し、各2次元画像についてノイズ低減・対象物の輪郭抽出を行った後に、3次元上に再配列する処理方法を提示している。

10

さらに、下顎関節頭を上側から覆うように上顎関節窩が近接して配置されているために、下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルとをうまく分離することができないおそれがある。このため、上記第1のノイズ処理に代えて、若しくは併用して、次の2及び第3のノイズ処理を3次元データに施すことが好ましい。

第2のノイズ処理は、3次元データについて、撮像領域Aの上下方向の画素の連続状態をラベリングして、連続していない画素を浮遊状のノイズとして除去する処理方法である。例えば、画像領域の下面の画素についてラベリングを行い、さらに1段上の配列について、上記ラベリングした画素との間にラベリングを行うことで連続した領域（面）を特定する。これを画像領域の上面まで行い、ラベリングして

15

20 いない画素の画素値をゼロとして除去する。これを画像領域の上面から下面に向けても行う。これによって「J」のような形状の対象物であっても、浮遊状のノイズ成分を除去可能である。

また、第3のノイズ処理は、各画素毎に、濃度補正のパラメータを適正に変更することでノイズ成分を除去して、顎関節の境界を鮮明とする処理である。すなわち、取得した3次元データの平均値画素値Aから閾値 T_h （例えば $T_h = \alpha \times A$ ： $0 < \alpha < 1$ ）を求めておき、対象とする画素毎に、その近傍の画素数の平均値 A_1 を求めて、その A_1 と閾値 T_h との差分に応じて上記対象とする画素の濃度を例えば図45（ $A = T_h$ とした場合）のように、閾値よりも明るいところは相対的に暗く、暗い所は相対的に明るくなる方向に濃度補正する。すなわち、画像全体の情報に対

25

する対象とする画素近傍の情報に基づいて各画素の濃度補正を実施することで、連続的に色が変化する部分は若干ぼけた色合いとなってノイズが除去されると共に、明暗が急激に変化する部分つまり各関節の境界面が逆に鮮明となる。なお、この処理を行ったところ、ノイズ成分が除去されて顎関節の境界が鮮明となったことを確認している。

5 認している。

次に、第2実施形態について図面を参照して説明する。なお、上記実施形態と同様な部品などについては同一の符号を付して説明する。

本第2実施形態の基本構成は、上記第1実施形態と同様であるが、フェイスボウF及びそのフェイスボウFに対応する咬合器の一部が異なる。

10 まず本実施形態のフェイスボウFの構成について説明する。

本フェイスボウFの本体は、図25～図27に示すように、左右の足部100が左右対称に対向配置されている。その各足部100は、それぞれ平面視L字形状となっていて、前後方向に延びる足部本体101と、その足部本体101の基部に連続して対向する他方の足部100に向けて互いに延びる板状の水平部102とから構成される。

15

左右の水平部102は、図26のように、上下に重なり相互に左右方向にスライドできるように配置される。上側の水平部102には、左右方向に延びる長穴104が開口し、下側の水平部102には、その長穴104を貫通した締付けネジ103の軸部に螺合可能なねじ穴が形成されている。そして、上記締付けネジ103を緩めて、左右の水平部102の重なり量（左右の足部本体101間の距離）を調整した後、再度締付けネジ103を締め付けて固定するようにして使用する。

20

なお、符号105は、下側の水平部102から上記長穴104内に突設する2つの突起体であって、締付けネジ103を緩めてスライドさせる際に、2つの水平部102によって互いに左右方向にだけスライドするように規制するものである。なお、左右方向にだけスライドさせる規制機構はこれに限定されず、公知の直線案内機構などを採用しても良い。

25

なお、上述のように左右の水平部102の一部が上下に重なる構造となっているが、段部を設けることで左右の足部本体101は同一平面に位置するように設定されている。

上記左右の足部本体 101 の先端部には患者の外耳道に差し込むためのイヤロッド 106 が設けられている。そのイヤロッド 106 の途中から前方に向けて張り出す板状若しくは棒状の張出部 107 を有し、その張出部 107 にマーキング部材 75 が設けられている。このマーキング部材 75 は、下顎関節頭の中央部に横方向から対向すると想定される位置に設定されている。例えばフェイスボウ F の基準面を FH 平面とした場合には、イヤロッド 106 の中央部から 12mm 程度だけ前方に位置するように設定すればよい。その他の基準面を採用する場合でも、そのフェイスボウ F が使用する当該基準面に合わせて、上記イヤロッド 106 に対するマーキング部材 75 の位置が下顎関節頭の中央と対向すると想定される位置に当該マーキング部材 75 の位置を設定する。上記マーキング部材 75 は、X線非透過物質、例えばステンレス製やアルミ製の玉などからなる。

上記マーキング部材 75 の位置を前後方向にスライド可能に構成させても良いが、この場合には、咬合器のイヤロッド孔 120 の位置もそれに合わせて前後にスライドすることが好ましい。

ここで、上記マーキング部材 75 を支持する張出部 107 は、図 28 に示すように、足部本体 101 から左右方向に張り出すようにしても良い。図 28 では、張出部 107 が足部本体 101 に対し左右方向にスライド可能に支持される場合を例示している。

また、左右の足部本体 101 間には、上記水平部 102 と平行に水平バー 108 が架け渡され、当該水平バー 108 は、各足部本体 101 に対して左右方向に相対移動可能に連結されている。本実施形態では、当該水平バー 108 における足部本体 101 と対向する部分に左右方向に延びる長穴 108b が形成され、その長穴 108b を貫通するネジ 109 の軸部が足部本体 101 に形成したねじ穴に螺合してゐる。

この水平バー 108 には、バイトフォーク 72 が取り付けられていると共に、鼻当て（図 25 には不図示）も取り付けられる。符号 108a は鼻当ての取付け部である。

さらに、上記各足部本体 101 には水準器 76 が取り付けられている。

上記鼻当ての水平バー 108 への取付けについて説明すると、図 29 及び図 30

に示すように、上記水平バー 108 に前後から嵌め込んで取り付ける嵌合部 111a を持って上方に延びる支柱 111 と、軸を上下に向けて、軸の上端部及び下端部が軸回転自在に上記支柱に支持されるねじ棒 112 と、そのねじ棒 112 に螺合して当該ねじ棒 112 の回転によって上下方向に変位するナット部材からなるスライダ 113 とを備える。上記スライダ 113 は、上記支柱 111 によって上下方向にだけ移動可能に案内される。

上記スライダ 113 に対し、軸を前後に向けた貫通穴を有するが筒体部材 114 が支持され、その筒体部材 114 を上下に貫通するロッド 115 の先端部に鼻当て本体 116 が設けられている。上記機構で位置調整機構を構成する。

10 ここで、符号 117 は、支柱の水平バー 108 に固定するためネジであり、符号 118 はスライダ 113 に螺合すると共に軸先端部をねじ棒 112 に当接させてスライダ 113 の位置を固定するためのネジであり、符号 119 は、軸先端部を上記ロッド 115 に当接して、筒体部材 114 にロッド 115 を固定するためのネジである。

15 また、上記足部本体 101 には、それぞれ水準器 76 が取り付けられている。

ここで、上記足部 100 や張出部 107 は、X線透過物質で構成され、且つ、所定の強度を有する物質、例えば、ジュラルミン、アクリル板、ベーク板、繊維強化プラスチックなどから構成されている。なお、透明の方が好ましい。

また、咬合器の基本構成は、上記第 1 実施形態と同様であるが、上記差し込み部 20 74 を挿入可能な位置決め孔 90 の代わりに、上記フェイスボウ F のイヤロッド 106 を挿入するイヤロッド孔 120 が設けられている。このイヤロッド孔 120 は、咬合器側の連結部を構成し、図 25 に示すように、下顎関節頭の中央部に対応する位置つまり上記位置決め孔の形成位置よりも後側に 12mm ずらした位置に形成されている。この結果、イヤロッド孔 120 にイヤロッド 106 を挿入したときに、
25 マーキング部材 75 の位置が、下顎関節頭の中央部に対応する位置と左右で対向するように設定されている。

そして、図 31 に示すように、上記フェイスボウ F の左右イヤロッド 106 を患者の左右の外耳道に張出部 107 が皮膚に当接するまで差し込むと共に、左右の足部本体 101 間の距離を調整したのち締付けネジを締め付けて左右の足部 100

を一体にする。その後、上記鼻当て部材を水平バー 108 に装着し、フェイスボウ F 上面が F H 平面で水平面となるように、上記鼻当て部材や患者の頭の位置などを調整したのち、各ネジを締め付けて固定する。この際、左右の水準器 76 でフェイスボウ F の水平度を確認する。

- 5 次に、上述と同様に X 線 C T 装置 40 で撮影し、光造形で立体モデルを作成する。
なお、フェイスボウ F は撮影したときの状態のまま保管しておく。

次に、上記立体モデルを、第 1 実施形態と同様にして咬合器に取り付ける。

- 次に、図 32 に示すように、保管しておいたフェイスボウ F のイヤロッド 106
を咬合器のイヤロッド孔 120 に差し込んで、当該フェイスボウ F を咬合器に連結
10 する。なお、鼻当ては予め外しておく。

そして、フェイスボウ F の水準器 76 が水平度を確認しながら、フェイスボウ F が水平となるように、インサイザルピンの長さを調整する。

- 次に、印象採取した上顎歯形模型を上弓部に付着させる。さらに、上下の補綴物
を作成するために咬合採取した材料を介在させ、下顎歯形模型を上顎歯形模型に噛
15 み合わせながら付着する。

本実施形態のフェイスボウ F の場合には、撮影時にヘッドギヤが不要となり、しかも、より簡易に且つ精度良く基準面に設定されて、確実に咬合面などを咬合器に写すことが可能となる。

- ここで、本実施形態では、フェイスボウ F に対する鼻当ての位置が調整されること
20 で、患者の頭に対して、3 点でよりしっかりとフェイスボウ F が位置決めしつつ調整できるので、フェイスボウ F をより精度良く基準面 (本実施形態では F H 平面) に合わせることができる。また、水準器 76 でより確実に水平度も確認できる。

なお、基準面は F H 平面に限定されず、他の平面を基準面としても問題はない。

その他の構成や作用・効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

- 25 次に、第 3 実施形態について図面を参照しつつ説明する。上記各実施形態と同様な部材などについては同一の符号を付して説明する。

本実施形態の基本構成は、上記第 2 実施形態と同様であり、フェイスボウ F の構造が異なる。

本実施形態のフェイスボウ F について図 33 ～ 図 35 を参照して説明する。

本実施形態の左右の足部 1 0 0 は、上記第 2 実施形態と同様に平面視 L 字形状をしていると共に、左右の水平部 1 0 2 が上下に重なるように配置されている。但し、本実施形態では、上記水平部 1 0 2 のそれぞれに対し左右方向に延びる長穴が形成され、その各水平部 1 0 2 は、箱体 1 2 2 によって左右方向にのみ移動可能に案内されている。その箱体 1 2 2 の上板及び下板には、上記水平部 1 0 2 に形成した長穴と上下に対向する位置にネジ穴が開口しており、上側から締付けネジ 1 0 3 が当該上下のネジ穴及び各水平部 1 0 2 の長穴を貫通して下側のナット部材 1 2 6 に螺合している。なお、上記箱体の上板と上側水平部 1 0 2 との間、上下の水平部 1 0 2 間、下側の水平部 1 0 2 と箱体の下板との間にはそれぞれワッシャ 1 2 3 が介挿されている。そして、締付けネジ 1 0 3 を緩めた状態で、左右の足部 1 0 0 を左右対称に変位させて位置決めした後に再度締付けネジ 1 0 3 を締め付けることで左右の足部本体 1 0 1 間の距離が調整される。

上記ナット部材 1 2 6 は、軸を上下にした部材であって、上側に上記締付けネジを螺合する上側のねじ孔が形成されていると共に下側に、センタポジションピン 1 2 7 を取り付けるための下側のねじ孔が形成されている。センタポジションピン 1 2 7 は、軸を上下に向けた棒状体であって、その頭部に上記下側のねじ孔に螺合する雄ねじ部を備える。

また、本実施形態では、バイトフォーク及び鼻当てを取り付ける水平バー 1 0 8 が、上記箱体 1 2 2 に固定されている。上記水平バー 1 0 8 の左右両端部がそれぞれ足部本体 1 0 1 を貫通することで、水平バー 1 0 8 に対して左右の足部本体 1 0 1 がそれぞれ左右方向にスライド可能となっている。符号 1 0 8 a は鼻当ての取付け部である。

また、本実施形態では、イヤロッド 1 0 6 の先端部にもマーキング部材 1 2 1 を設けている。また、水準器 7 6 を水平バー 1 0 8 に取り付けている。

本実施形態のフェイスボウ F では、左右のイヤロッド 1 0 6 を患者の左右の外耳道に差し込んで取り付け、F H 平面などの基準面に位置するようにフェイスボウ F を設定して印象を取る。

このとき、本実施形態では、センタポジションピン 1 2 7 を取り付けておくことで、センタポジションピン 1 2 7 によって顔の傾き具合が視認できるので、顔など

の傾きの調整が容易となる。なお、このセンタポジションピン127は、フェイスボウFを咬合器に取り付ける際には不要であるので、外しておく。もっとも、センタポジションピン127をインサイズルピンの代わりに利用しても良い。

図36に、本フェイスボウFを咬合器に連結した状態を示す。

- 5 また、本実施形態では、左右にそれぞれ前後方向に並ぶように2ヶ所マーキング部材75を配置しているのは、前後方向（X軸方向）を分かりやすくするためである。

その他の構成や作用効果は、上記他の各実施形態と同様である。

- 10 ここで、上記全実施形態において、フェイスボウFにマーキング部材75を設けているのは、光造形で立体モデルを作成する際の基準を確保するためのものである。当該マーキング部材75を設けなくても、フェイスボウFで正確に基準面（FH平面など）に設定でき、その正確な基準面で取った咬合面を咬合器に写すことが可能となる。したがって、より患者の顎関節に近い関節運動が再現出来る本願発明の咬合器に対し、より確実に基準面に設定して咬合面を採取できるフェイスボウを
15 咬合器に連結することで、より患者の噛み合い条件で補綴などを実施することが可能となる。

また、フェイスボウF本体をX線透過物質から構成しているのも、撮影の際にフェイスボウFが支障を起こさないようにさせるためであり、支障がなければ、X線透過物質で構成しなくてもよい。

- 20 また、咬合器に取り付けた下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルとの間に、実施の下顎関節頭と上顎関節窩の間にある空隙に相当するような厚さの弾性シート材を介在させるようにしても良い。また、下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルの接触面に潤滑剤などを塗布して滑りの調整を行うようにしても良い。

- 25 また、図37や図38のように、左右の足部間の間隔の調整を歯車方式の機構として、左右の足部本体101の横方向への変位量が等量となるように構成しても良い。符号201は固定用のネジである。すなわち、左右の足部間の間隔を調整する機構は、上記各実施形態の機構に限定されるものではない。また、鼻当ての位置調整の機構についても上述の機構に限定されない。

産業上の利用可能性

以上説明してきたように、本発明を採用すると、歯冠補綴物などの作成が、より対象となる人物に適合したものになることが出来たり、より最適な咬合の診断や治療などが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 下顎歯形模型が取り付けられる下弓部と、上顎歯形模型が取り付けられる上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結して開閉運動や側方運動などを可能とする左右の関節部とを備える咬合器において、

上記関節部は、下弓部に着脱可能に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に着脱可能に取り付けられて上記疑似関節頭に上方から対向する疑似関節窩とを備え、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の外形輪郭は、上記上顎歯形模型を作製する際に印象をとった人物の下顎関節頭若しくは上顎関節窩の輪郭形状に応じた形状となっていることを特徴とする咬合器。

2. 上記咬合器は、下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載した咬合器。

3. 上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第1取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第2取付け手段とからなることを特徴とする請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載した咬合器。

4. 上記第1取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上記取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求の範囲第3項に記載した咬合器。

5. 上記第2取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上

記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、下取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求の範囲第3項又は請求の範囲第4項に記載した咬合器。

6. 上記第1取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部側に上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求の範囲第3項又は請求の範囲第5項に記載した咬合器。

7. 上記台座の横断面形状及び上記環状部の凹部形状は共に多角形状であり、且つ上記台座は、上記環状部の凹部に係合可能な形状となっていることを特徴とする請求の範囲第6項に記載した咬合器。

8. 上記第2取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内周側の凹部に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関節頭モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求の範囲第3項又は請求の範囲第4項に記載した咬合器。

9. 上記台座の横断面形状及び上記環状部の凹部形状は共に多角形状であり、且つ上記台座は、上記環状部の凹部に係合可能な形状となっていることを特徴とする請求の範囲第8項に記載した咬合器。

10. 10. 上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデルの台座の位置を規制する上側位置決め手段を備えることを特徴とする請求の範囲第3項～請求の範囲第9項のいずれかに記載した咬合器。

11. 上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とする請求の範囲第3項～請求の範囲第7項のいずれかに記載した咬合器。

12. 上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の位置を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項～請求の範囲第11項のいずれかに記載した咬合器。

13. 上記複数組の下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルの組を有し、上記上顎歯

形模型を作製する際に印象をとった人物の顎関節の形状に応じて、上記複数組の下顎関節頭モデルと上顎関節窩モデルの組の一组が、上記疑似関節頭及び疑似関節窩として使用されることを特徴とする請求の範囲第1項～請求の範囲第12項のいずれかに記載した咬合器。

- 5 14. 咬合器における左右方向で対をなす位置にそれぞれフェイスボウを連結するための連結部を備えることを特徴とする請求の範囲第1項～請求の範囲第13項のいずれかに記載した咬合器。

15. 上記請求の範囲第14項に記載の咬合器のために使用されて、顎関節と咬合平面との位置関係を当該咬合器上に再現するためのフェイスボウであって、

- 10 左右対称に延在する左右一对の足部を備えたフェイスボウ本体と、その各足部の先端部に設けられて咬合器側の上記連結部に連結可能な連結部と、上記フェイスボウ本体に支持されて患者の鼻上部の窪みに当接させる鼻当てと、を備え、

上記鼻当ては、少なくともフェイスボウ本体に対し上下方向及び前後方向の位置を調整可能な位置調整機構を備えることを特徴とするフェイスボウ。

- 15 16. 上記フェイスボウ本体には水準器が設けられていることを特徴とする請求の範囲第15項に記載のフェイスボウ。

17. 上記足部先端部に設けた連結部は、患者の外耳道に挿入可能なイヤロッドであって、咬合器側の連結部は、そのイヤロッドを挿入可能な挿入穴からなることを特徴とする請求の範囲第15項又は請求の範囲第16に記載したフェイスボウ。

- 20 18. 上記フェイスボウ本体は、X線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、上記イヤロッドより前方位置で患者の下顎関節頭中心若しくはその近傍と左右方向で対向するX線非透過物質からなるマーキング部材と、そのマーキング部材を各足部に支持させる支持部材とを備えることを特徴とする請求の範囲第17項に記載したフェイスボウ。

- 25 19. 対象とする人物の顎関節部を撮影するCT装置と、CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データに基づき当該顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方は、上記光造形装置で成形した立体モデルで構成されることを特徴とする咬合確認システム。

- 5 20. 下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備え、上記関節部が、上記下弓部に着脱可能に取り付けられる下顎関節頭モデルと、上記上弓部に着脱可能に取り付けられて上記下顎関節頭モデルと上下に対向可能な上顎関節窩モデルとからなる咬合器と、

- 10 上記咬合器で使用される複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルと、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの情報を格納したデータベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影するCT装置と、

- 15 CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データに基づき、上記データベースを参照して上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルから、上記咬合器に取り付ける特定の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、を備えることを特徴とする咬合確認システム。

21. 複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの3次元画像データを格納したデータベースと、

- 20 対象とする人物の顎関節部を撮影するCT装置と、

- CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データ若しくは特徴情報と上記データベース中の3次元画像データに基づき、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの内の、上記撮影した顎関節部の3次元形状に近似した下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、上記選択手段で選択された下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの立体モデルをデータベース中のデータに基づき成形する光造形装置と、
- 25

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に

取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方が、上記光造形装置で成形した立体モデルが使用されることを特徴とする咬合確認システム。

22. 上記下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とする請求の範囲第19項～請求の範囲第21項のいずれかに記載した咬合確認システム。

23. 上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第1取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第2取付け手段とからなることを特徴とする請求の範囲第19項～請求の範囲第22項のいずれかに記載した咬合確認システム。

24. 上記第1取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上記取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求の範囲第23項に記載した咬合確認システム。

25. 上記第2取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、上記取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求の範囲第23項又は請求の範囲第24項に記載した咬合確認システム。

26. 上記第1取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部側に上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合し

つつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求の範囲第 5 項又は請求の範囲第 2 5 項に記載された咬合確認システム。

2 7. 上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部
5 側に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合し
つつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関節頭モデルの台座側面に
当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求の
範囲第 2 3 項又は請求の範囲第 2 4 項に記載された咬合確認システム。

2 8. 上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデルの台座の位置を規制する上側位
10 置決め手段を備えることを特徴とする請求の範囲第 2 3 項～請求の範囲第 2 7 項
のいずれかに記載した咬合確認システム。

2 9. 上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位
置決め手段を備えることを特徴とする請求の範囲第 2 3 項～請求の範囲第 2 8 項
のいずれかに記載した咬合確認システム。

15 3 0. 上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方を、左右方向に位置決め調
整する位置調整手段を備えることを特徴とする請求の範囲第 1 9 項～請求の範囲
第 2 9 項のいずれかに記載した咬合確認システム。

3 1. 顎関節と咬合平面との位置関係を咬合器上に再現するために使用され且つ左
右対称に延在する左右一対の足部を備えたフェイスボウ本体を有するフェイスボ
20 ウを備え、

少なくとも左右の足部が上記 C T 装置で使用する光線に対し透過性の性質を
有する素材からなると共に、左右の足部の先端部にそれぞれ、上記光線に対し非透
過性の性質を有する素材からなるマーキング部材が少なくとも 1 個、設けられてい
ることを特徴とする請求の範囲第 1 9 項～請求の範囲第 3 0 項のいずれかに記載
25 した咬合確認システム。

3 2. 上記フェイスボウには、上記フェイスボウ本体に支持されて患者の鼻上部の
窪みに当接させる鼻当てを備え、この鼻当ては、フェイスボウ本体に対し上下方向
及び前後方向の位置を調整する位置調整機構を備えることを特徴とする請求の範
囲第 3 1 項に記載した咬合確認システム。

33. 上記フェイスボウ本体には、水準器が取付けられていることを特徴とする請求の範囲第31項又は請求の範囲第32項に記載した咬合確認システム。
34. 上記マーキング部材は、患者の下顎頭中央部と横方向から対向すると想定される位置に設けられていることを特徴とする請求の範囲第31項～請求の範囲第33項のいずれかに記載した咬合確認システム。
35. 上記フェイスボウにおける各足部の先端側に患者の外耳道に差し込むイヤロッドが設けられ、且つ上記咬合器の左右両側には当該イヤロッドを差し込む挿入孔が設けられていることを特徴とする請求の範囲第31項～請求の範囲第34項のいずれかに記載した咬合確認システム。
- 10 36. 対象とする人間の頭部に装着されるヘッドギアを備え、該ヘッドギアには、上記フェイスボウの左右両端部をそれぞれ一時的に接続する左右の接続部を有すると共に、その接続部の位置を所定の位置に調整する接続位置調整手段を備えることを特徴とする請求の範囲第31項～請求の範囲第34項のいずれかに記載した咬合確認システム。
- 15 37. 上記ヘッドギアには、当該ヘッドギアをCT装置に仮固定する固定手段を備えることを特徴とする請求の範囲第36項に記載した咬合確認システム。
38. 顎関節頭の理想モデル情報を格納したデータベースを備え、上記CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部のうちの顎関節頭の外形輪郭と、データベース上の対応する理想モデルとを比較して上記関節頭が所定以上摩耗している
- 20 と判定すると、上記CT装置が撮影した画像情報により特定される関節頭の輪郭が、上記理想モデルに近づく方向に肉盛りした輪郭となるように、上記CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データを補正するデータ補正手段を備えることを特徴とする請求の範囲第19項～請求の範囲第37項のいずれかに記載した咬合確認システム。
- 25 39. 対象とする人物の顎関節部を撮影するCT装置と、CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データに基づき顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、を備えることを特徴とする顎関節部再現システム。
40. 顎関節と咬合平面との位置関係を咬合器上に再現するために使用され且つ左右対称に延在する左右一対の足部を備えたフェイスボウ本体を有するフェイスボ

ウを備え、

少なくとも左右の足部が上記C T装置で使用される光線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、

5 左右の足部の先端部であって患者の下顎頭中央部と横方向から対向すると想定される位置にそれぞれ、上記光線に対し非透過性の性質を有する素材からなるマーキング部材が設けられ、撮像された上記マーキング部材の位置に基づき、光造形のための造形領域Bを特定することを特徴とする請求の範囲第39項に記載の顎関節部再現システム。

10 41. C T装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データを、光造形用に複数層の2次元輪郭画像データに変換するデータ変換部と、上記データ変換部が変換した複数層の2次元輪郭画像データをそれぞれ通信手段を介して上記光造形装置に送信する送信手段と、を備えることを特徴とする請求の範囲第21又は請求の範囲第40項に記載した顎関節部再現システム。

15 42. 上記送信手段で送信される各2次元輪郭画像データは、対応する断面の2次元輪郭を特定する複数点の座標データであることを特徴とする請求の範囲第41項に記載した顎関節再現システム。

1

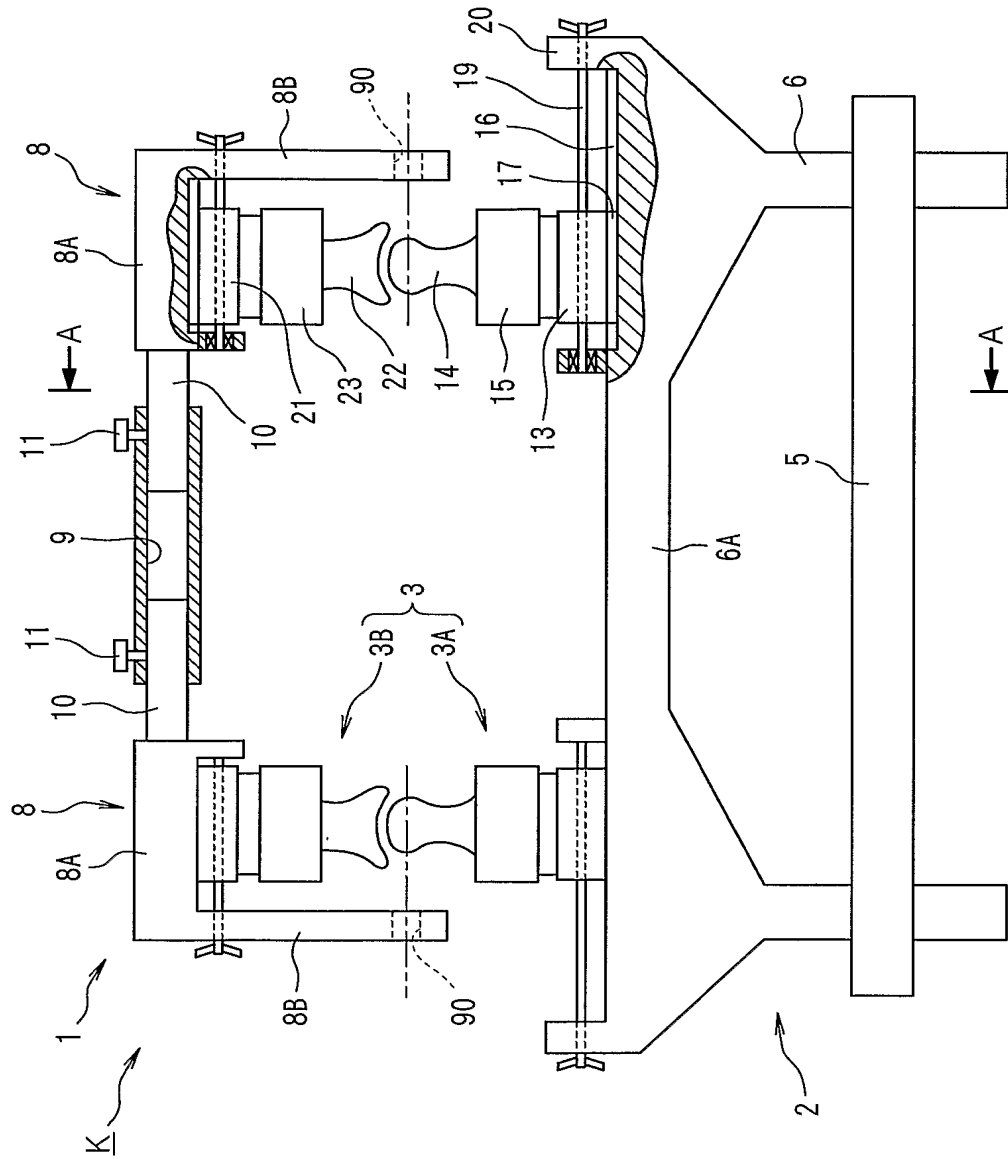


图 2

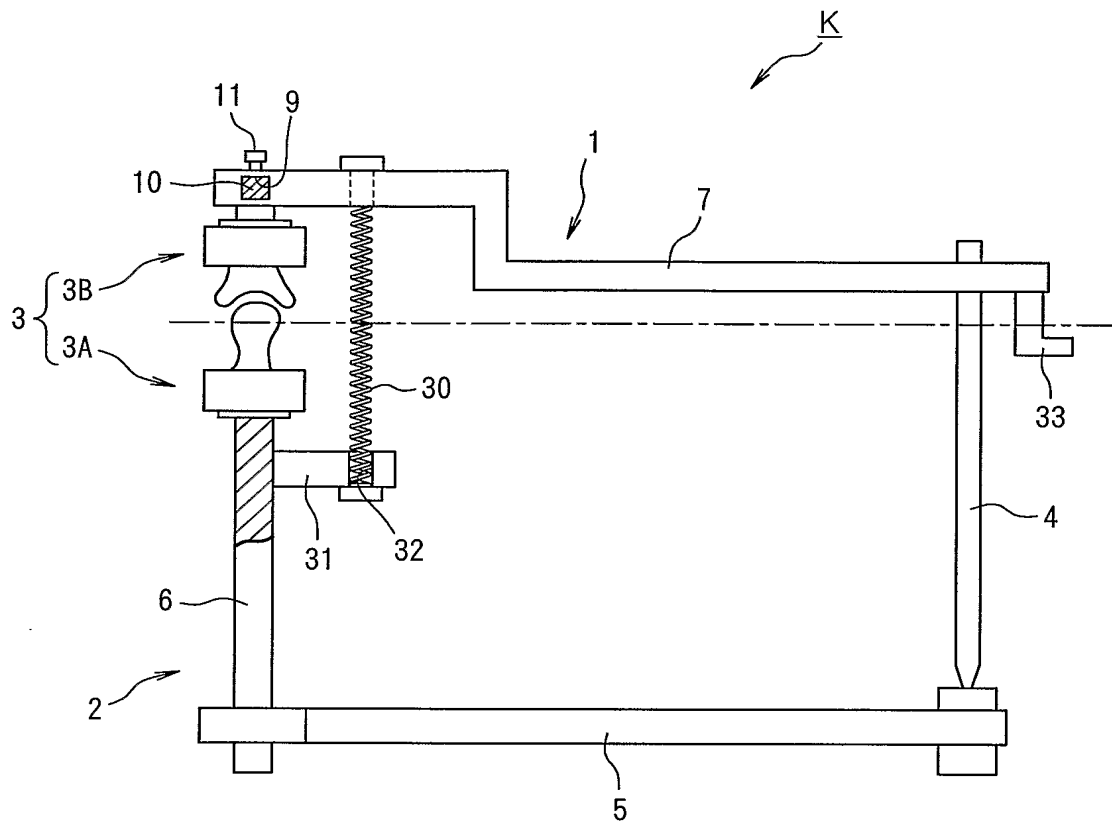


図 3

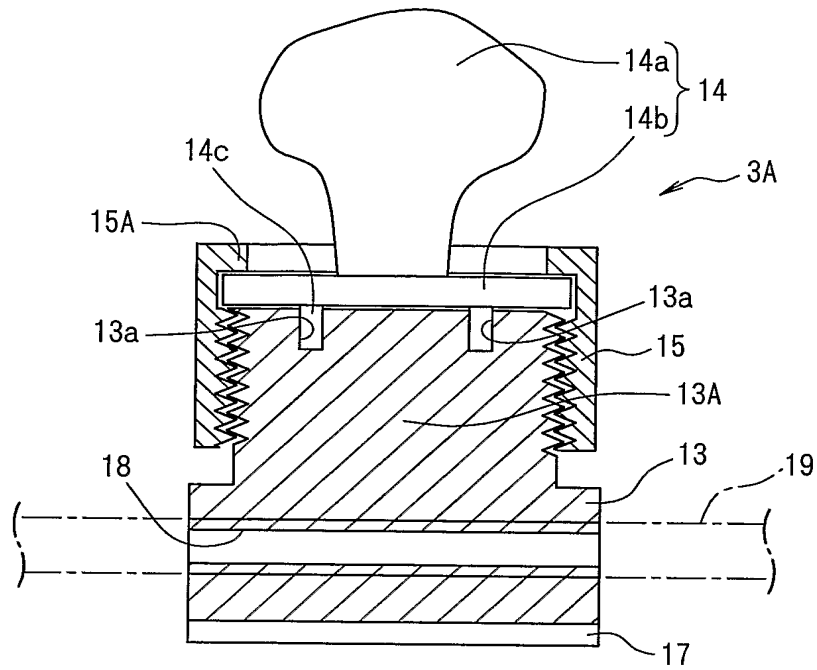


図 4

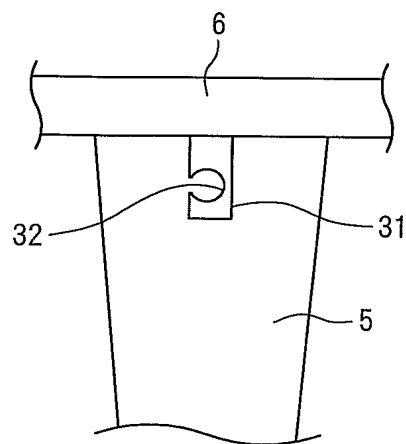


図 5

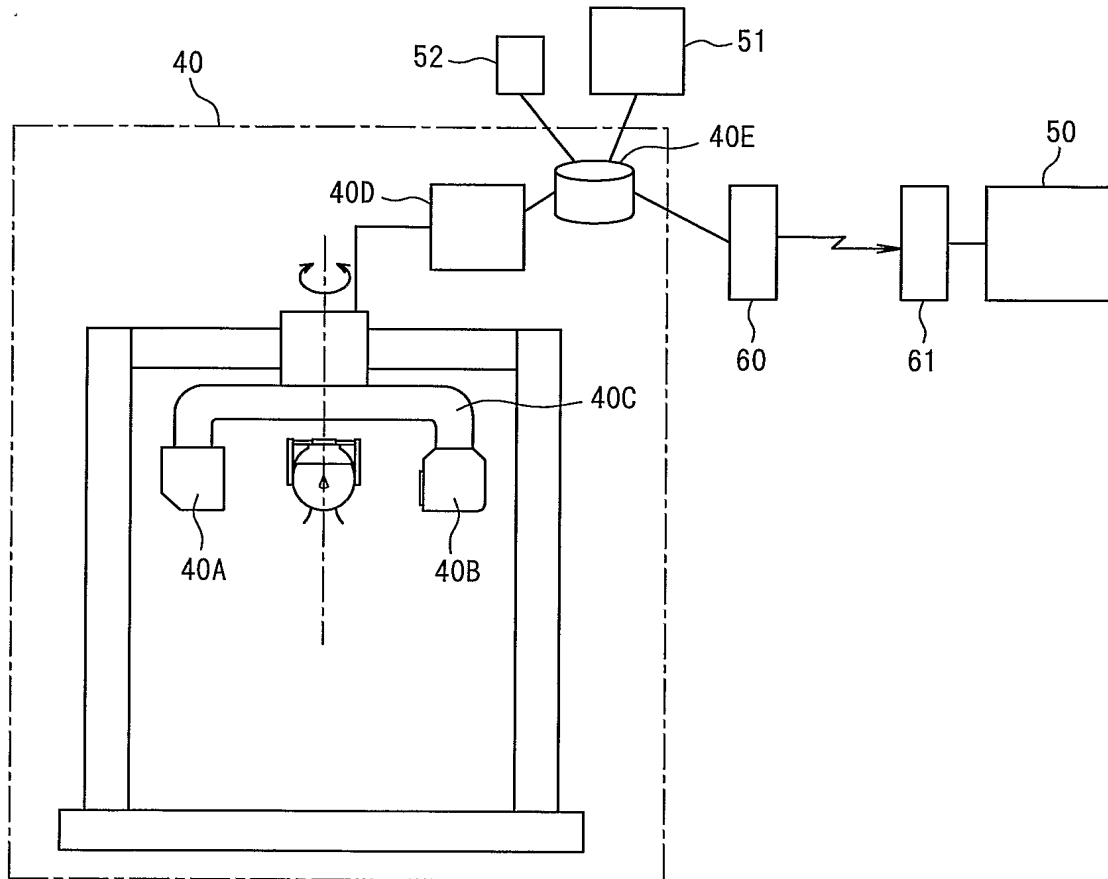


図 6

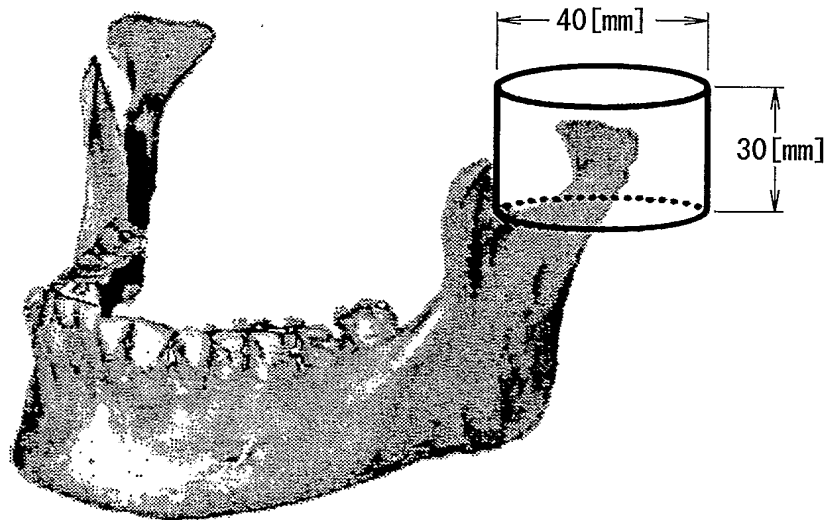


図 7

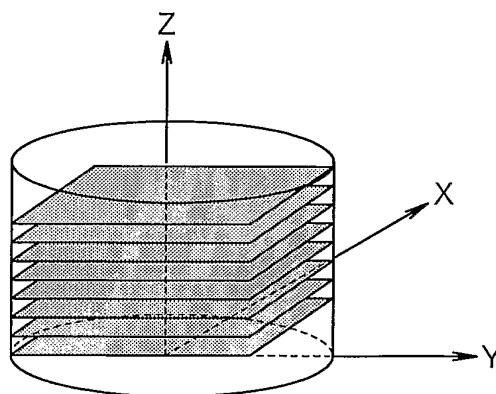


図 8

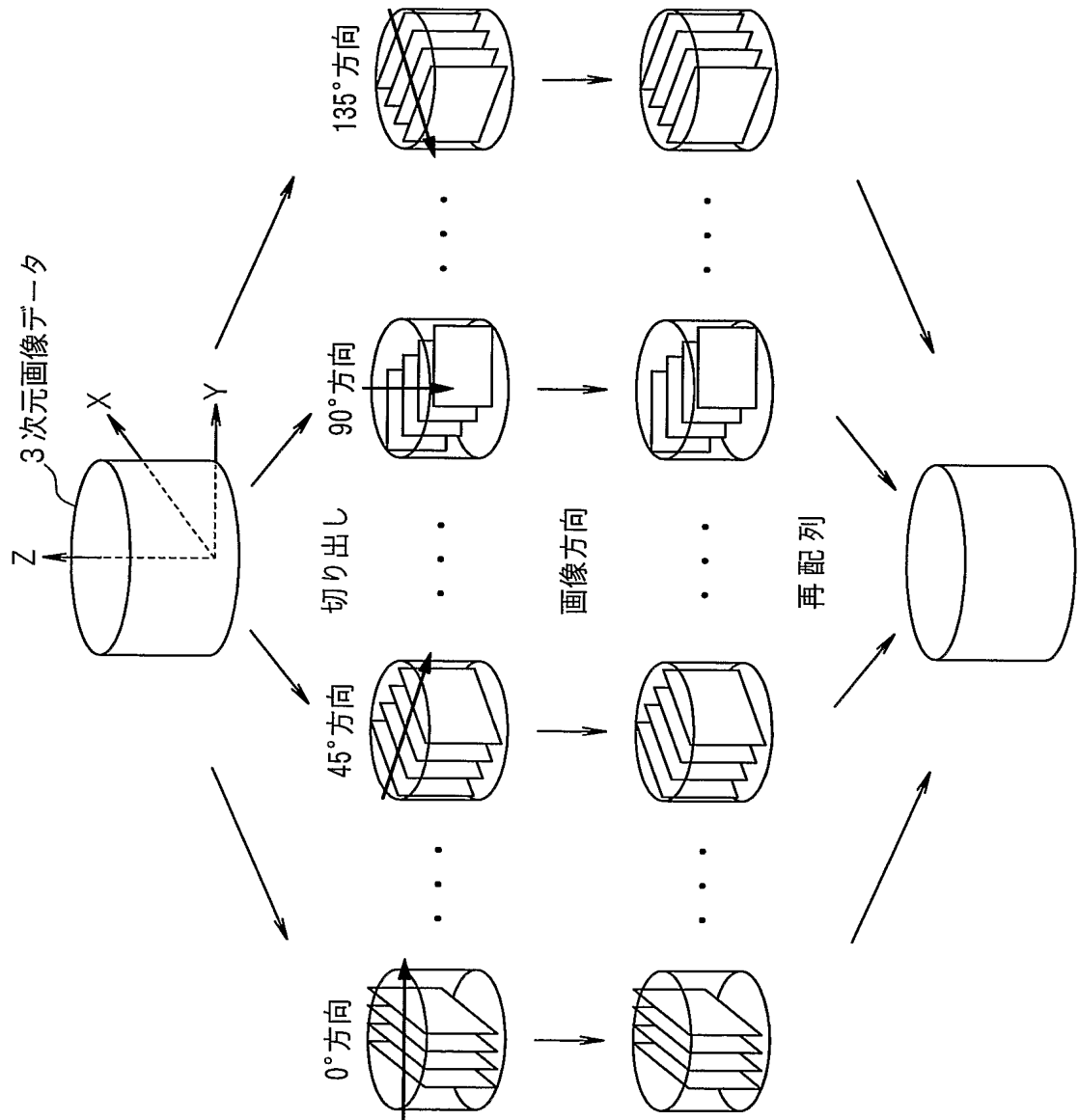


図 9

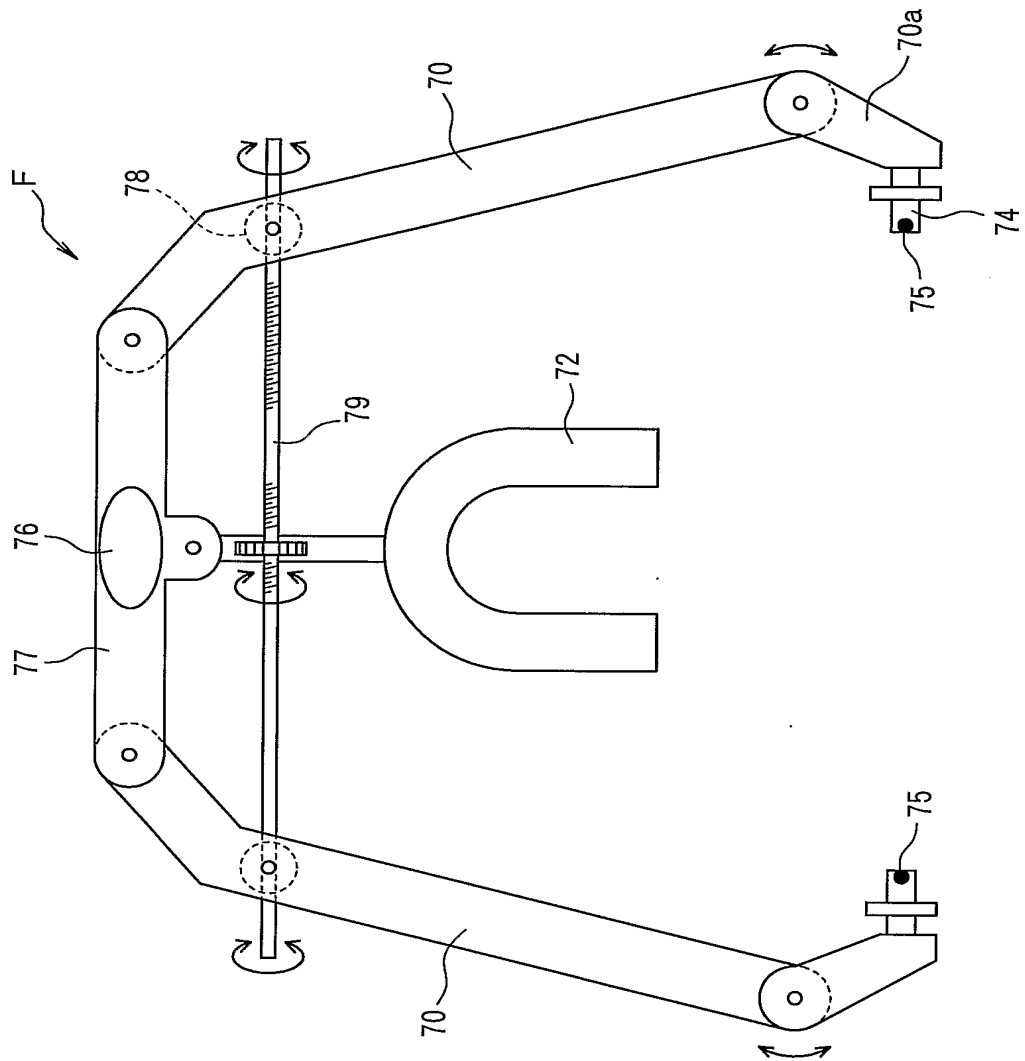


図 10

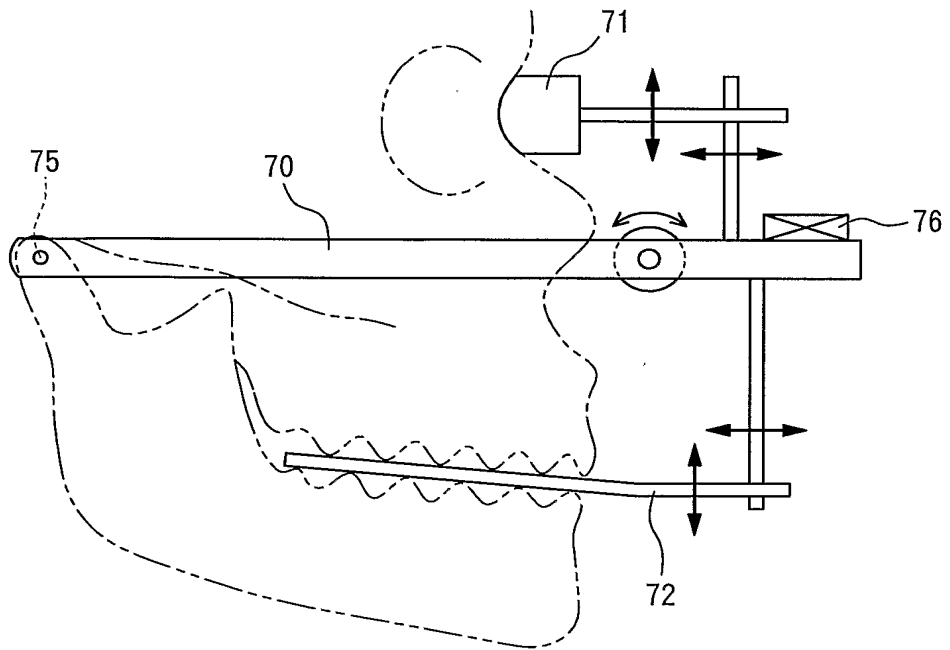


図 1 2

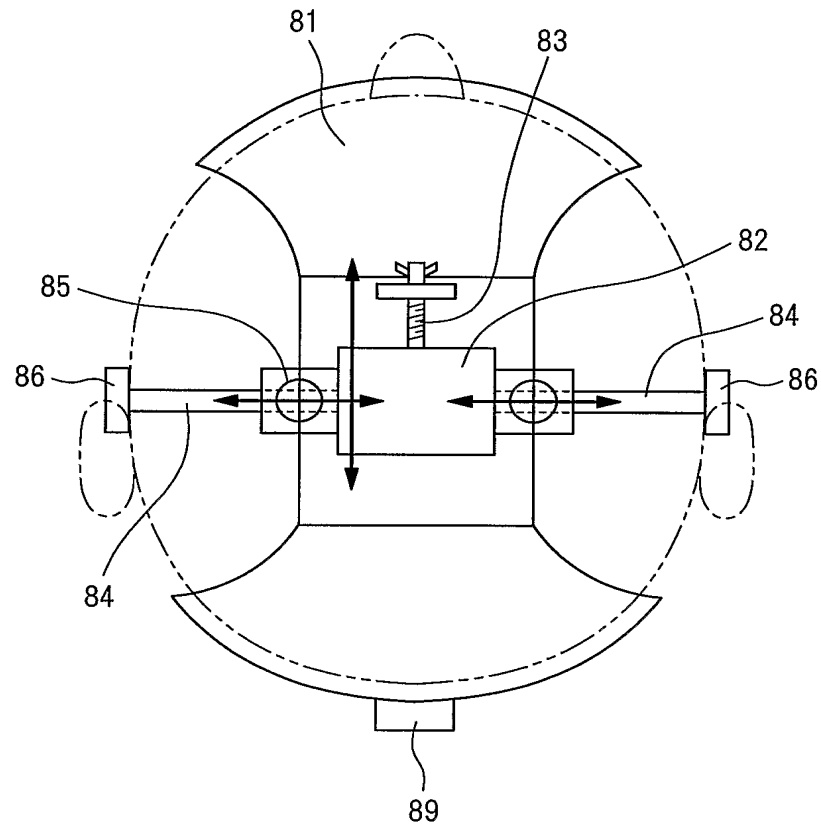


図 1 3

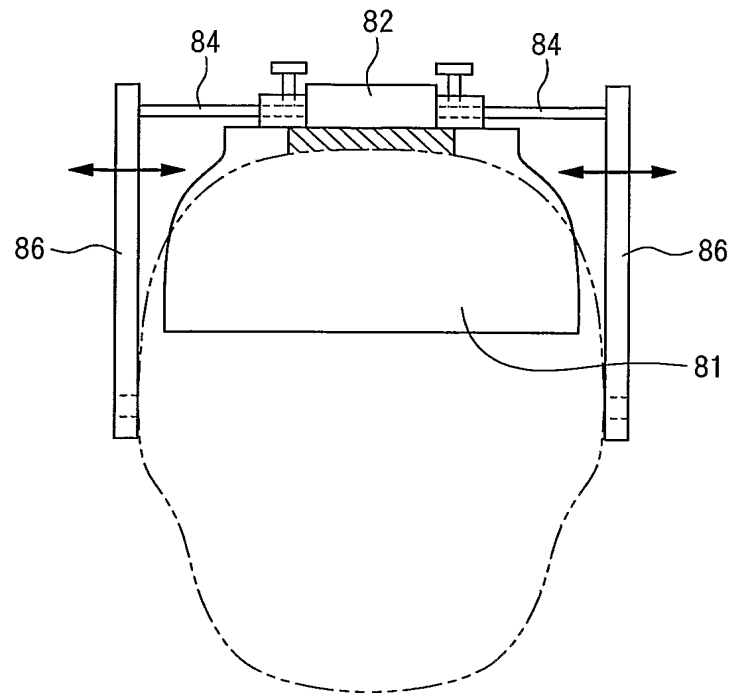


図 1 4

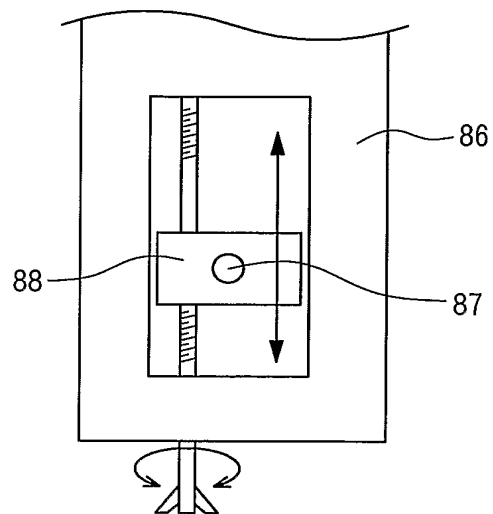


図 15

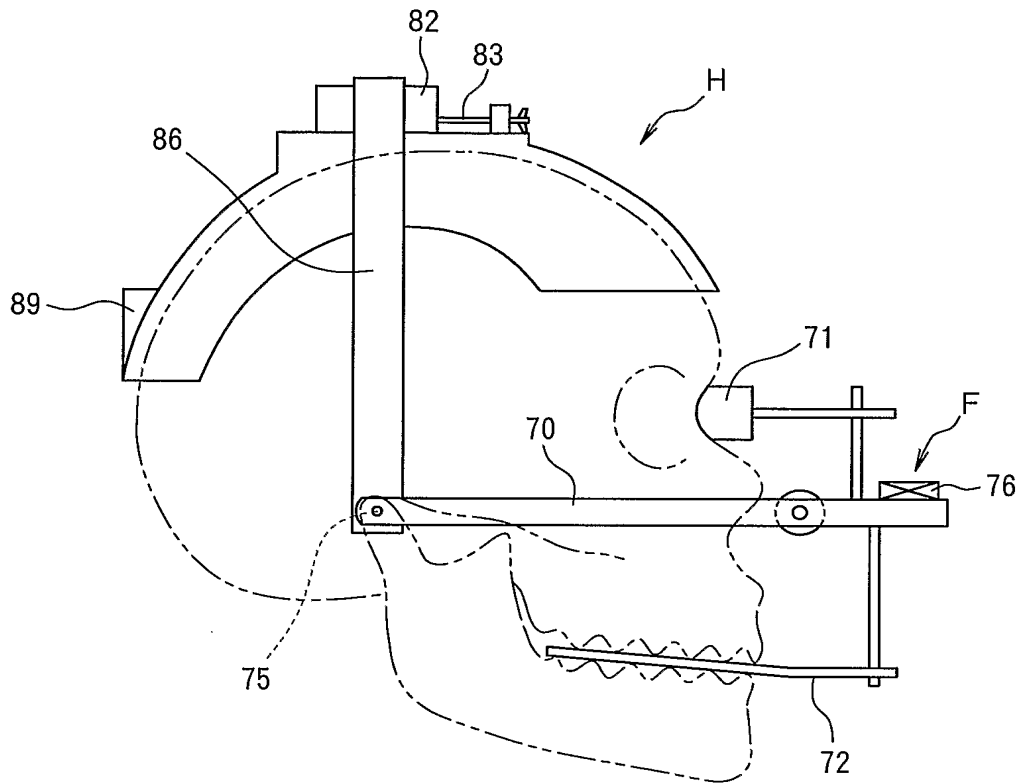


図 16

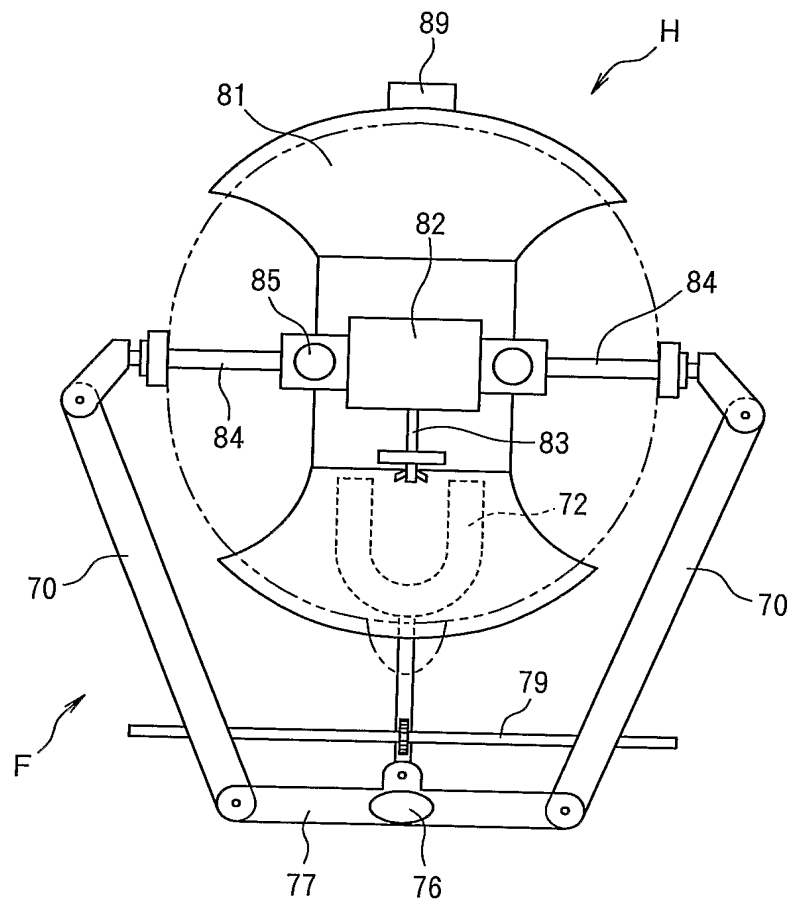


図 17

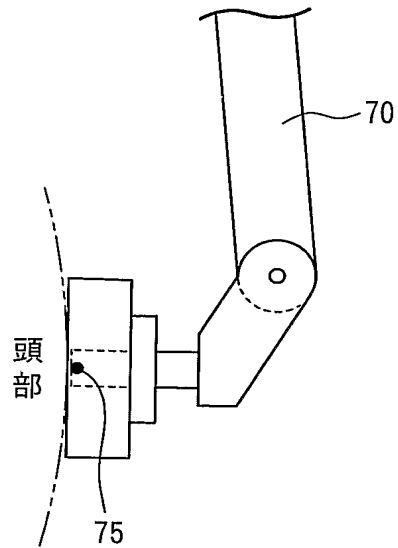


図 18

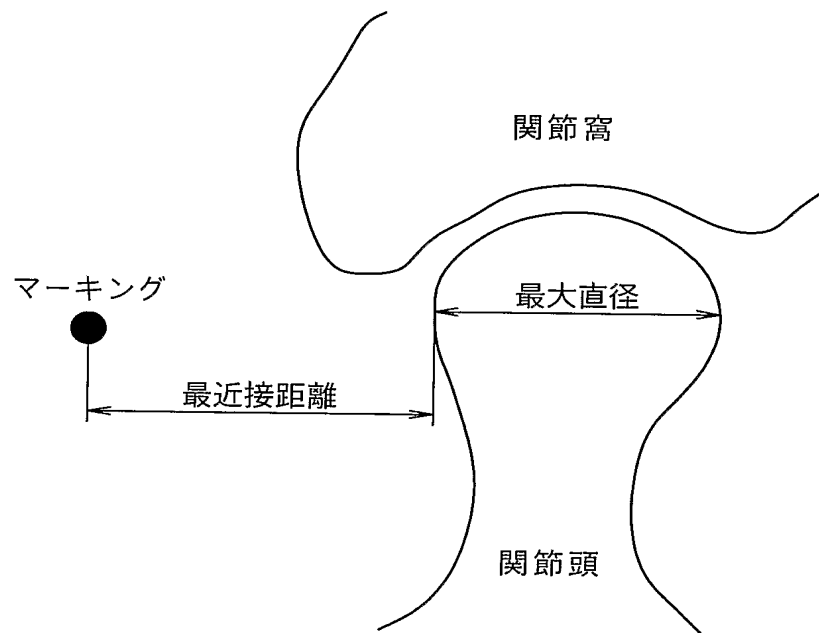


図 19

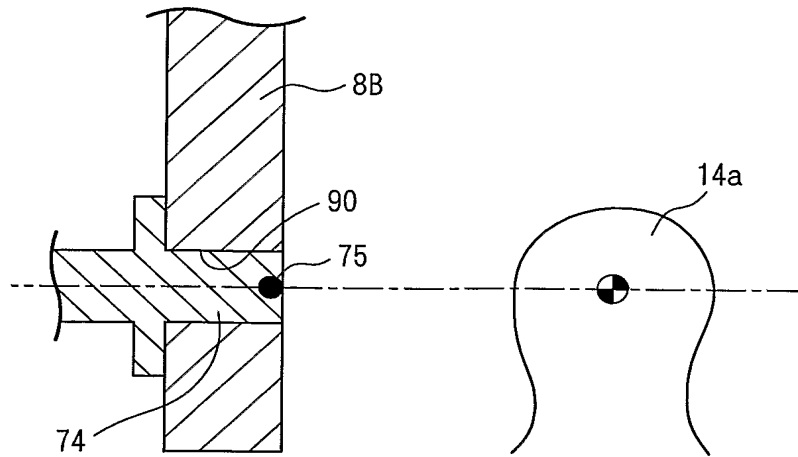


図 20

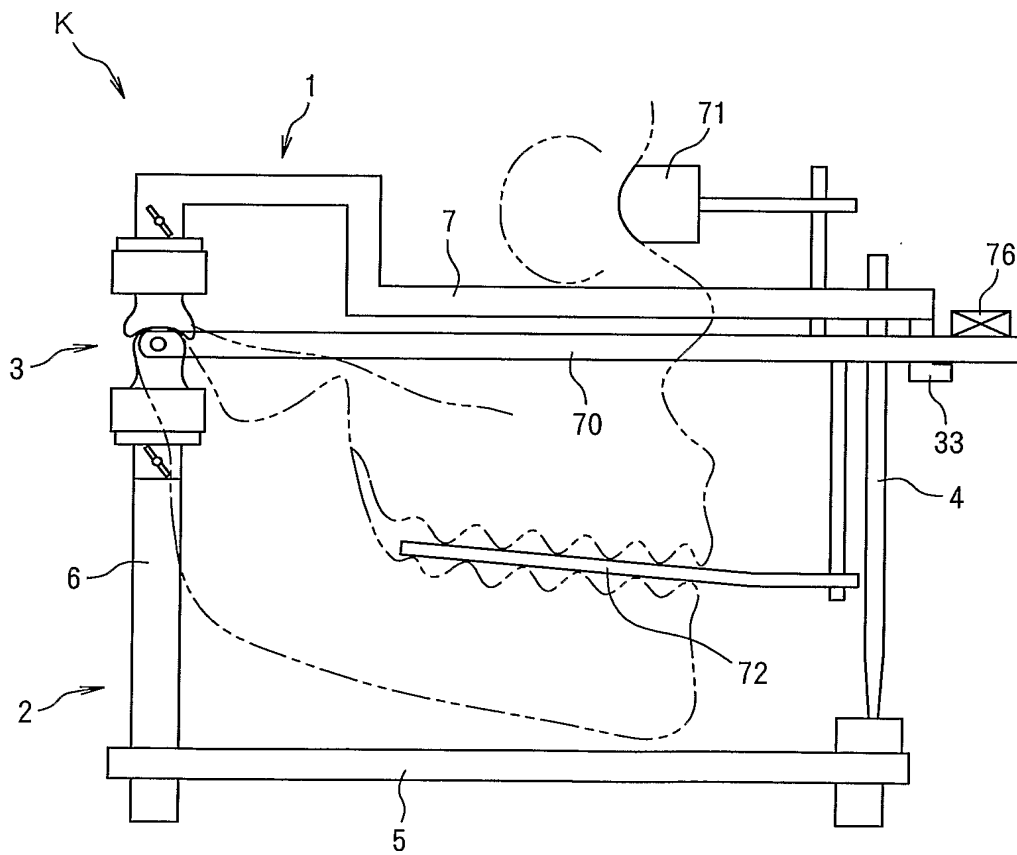


図 2 1

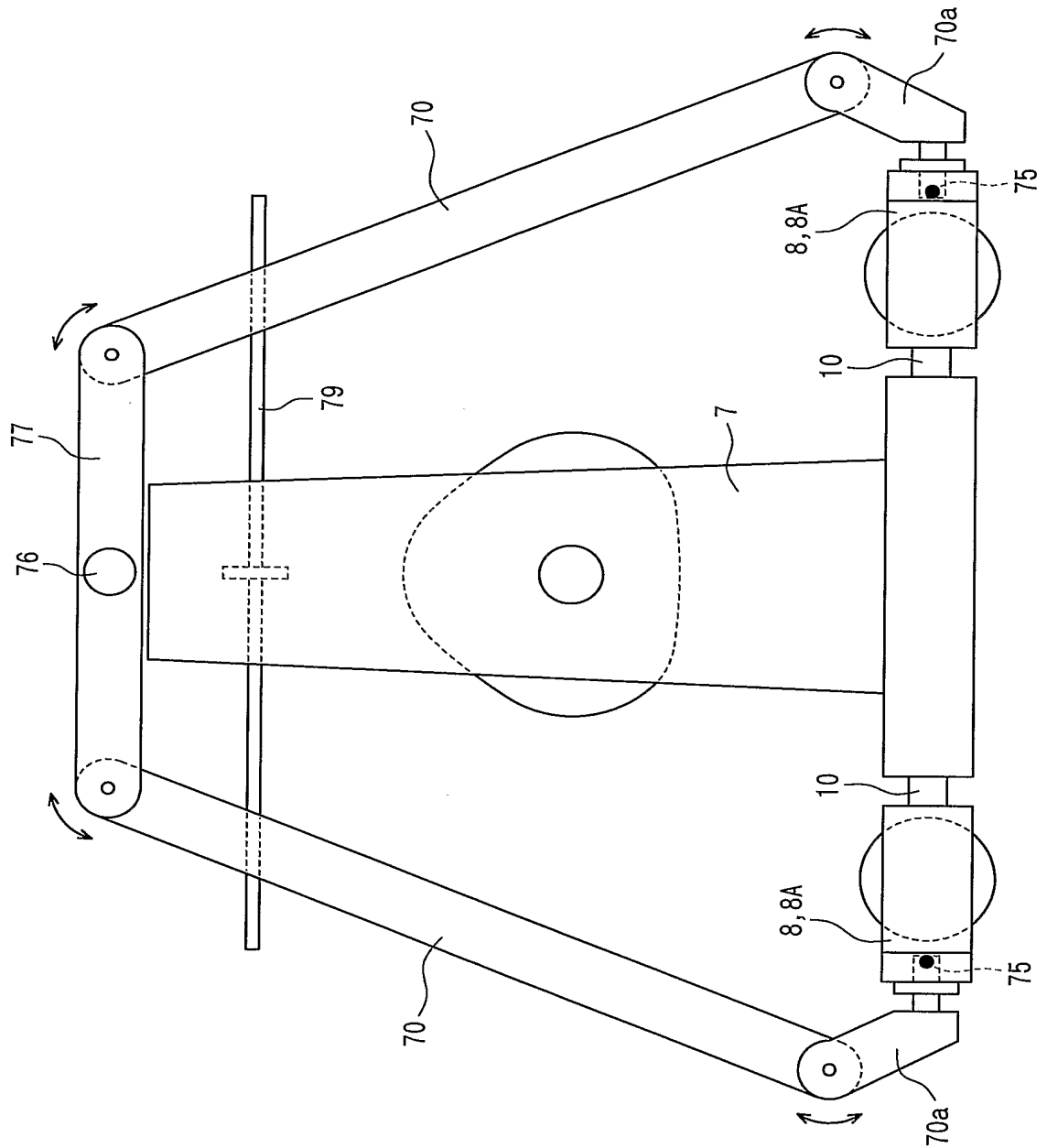


図 2 2

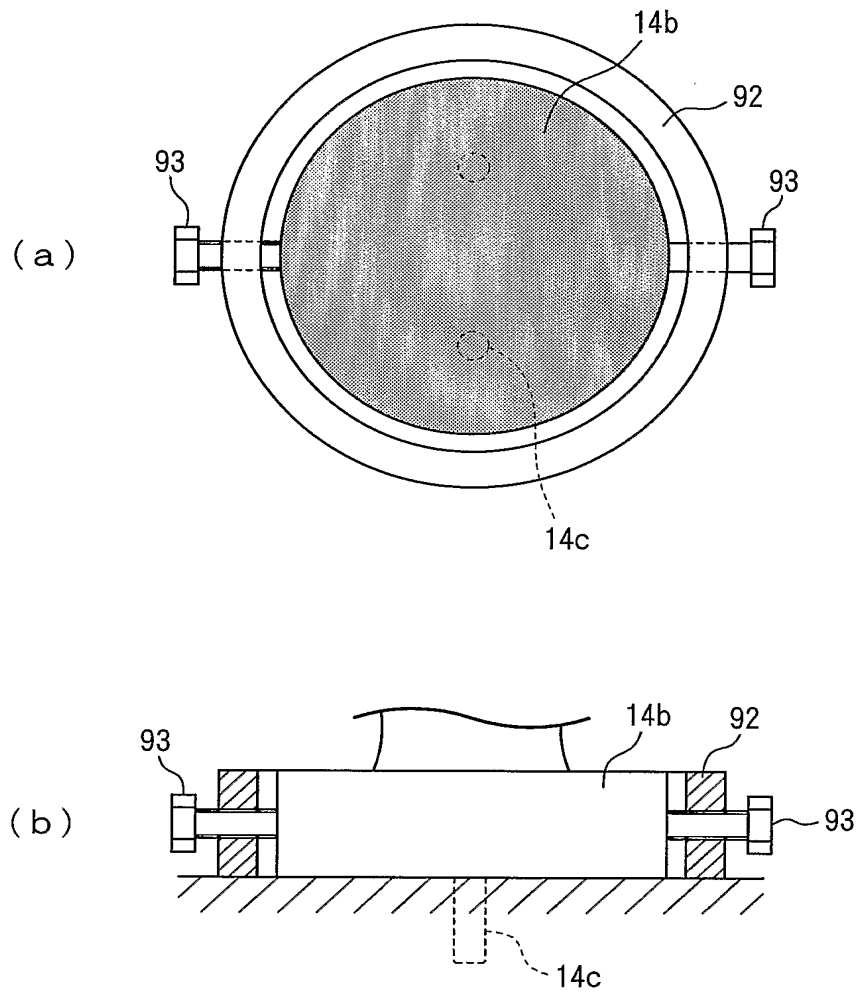


図 2 3

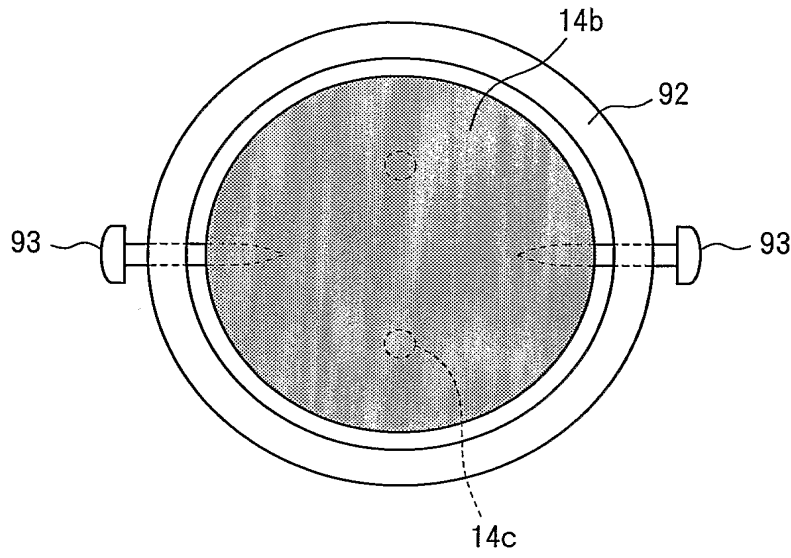


図 2 4

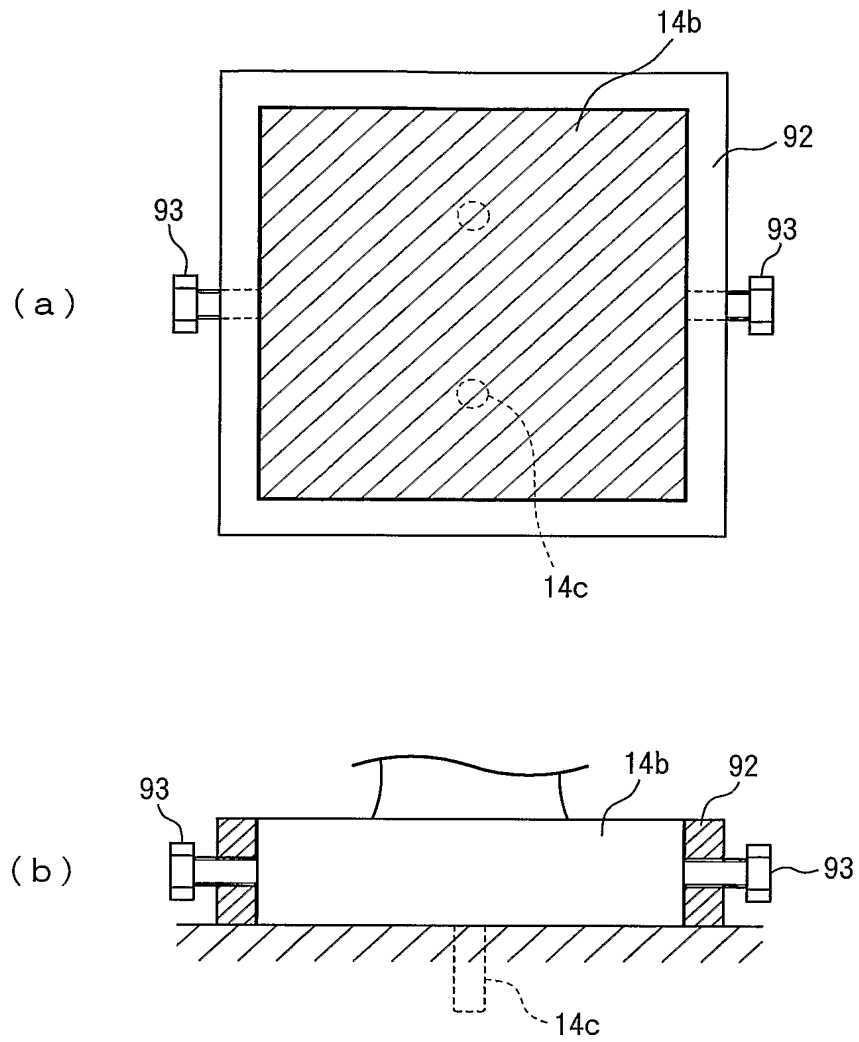


図 2 5

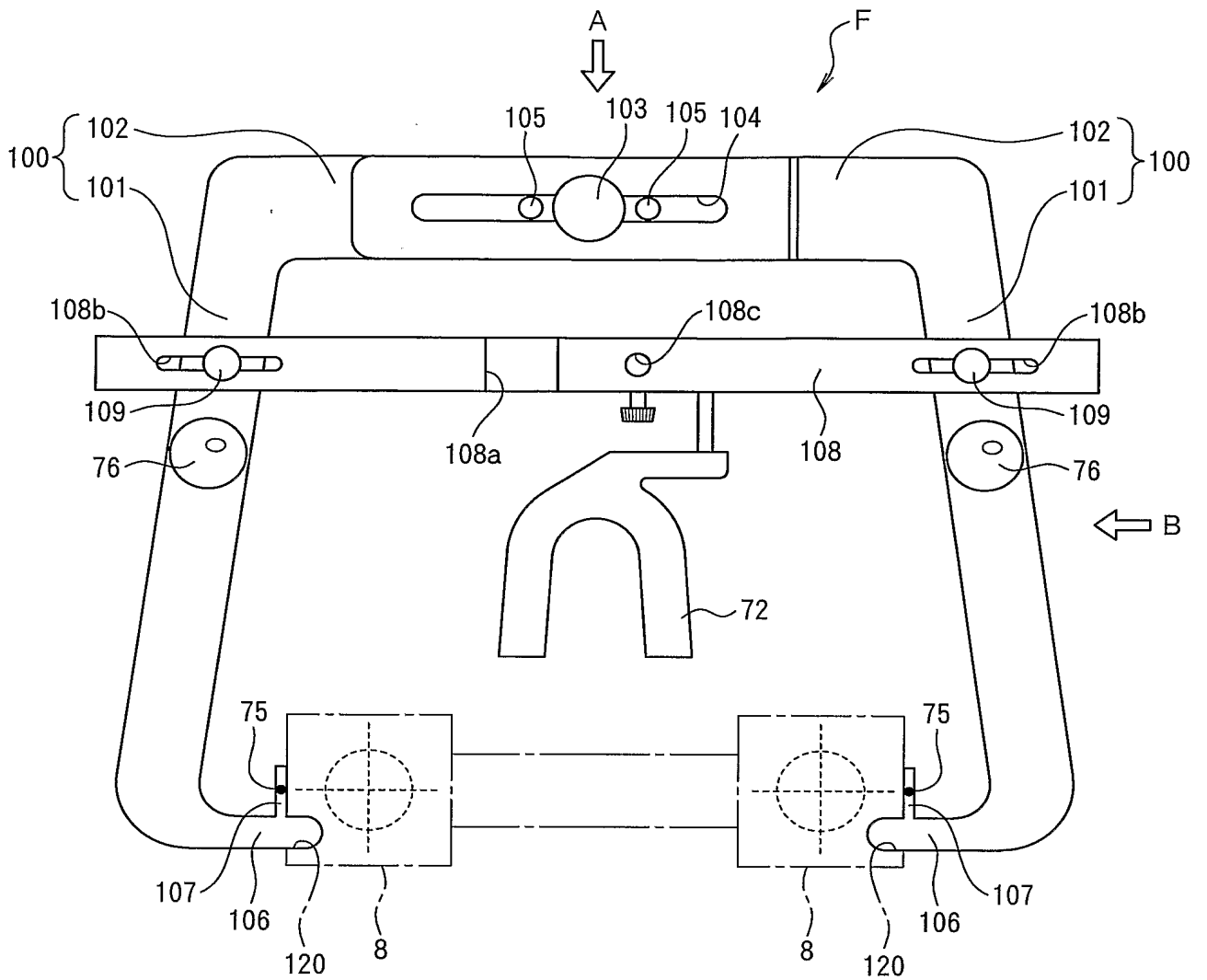


図 2 6

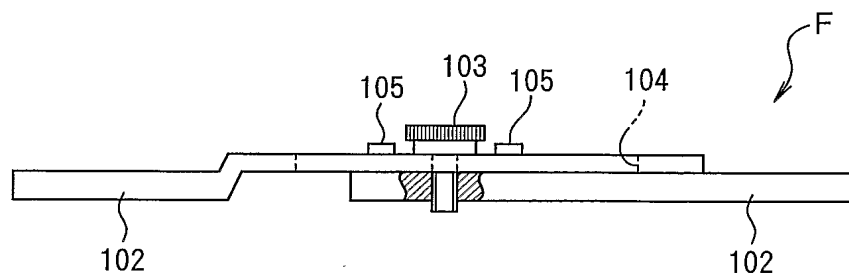


図 2 7

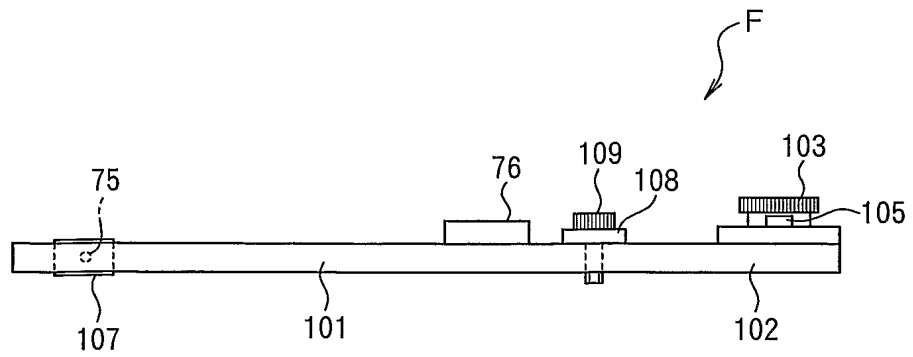


図 2 8

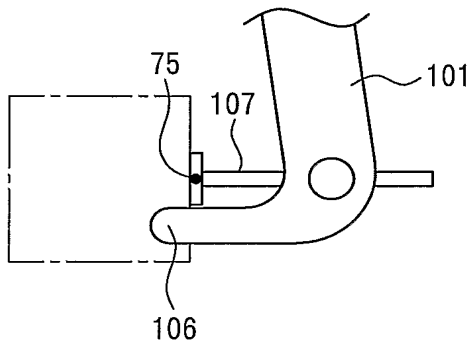


図 29

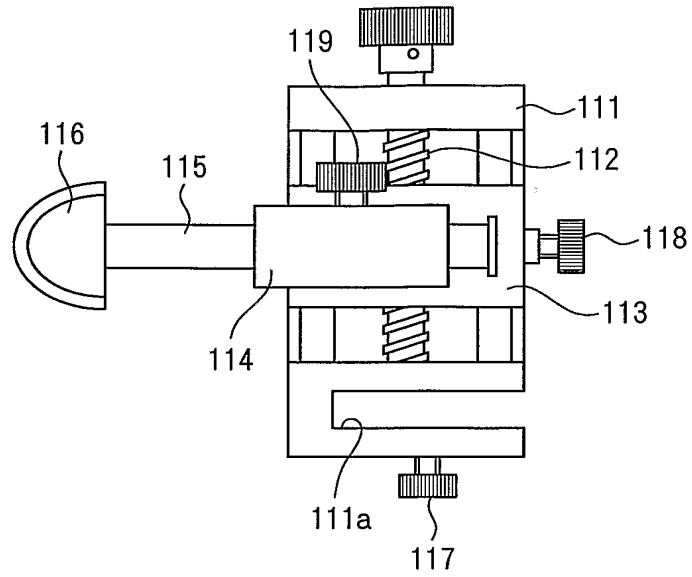


図 30

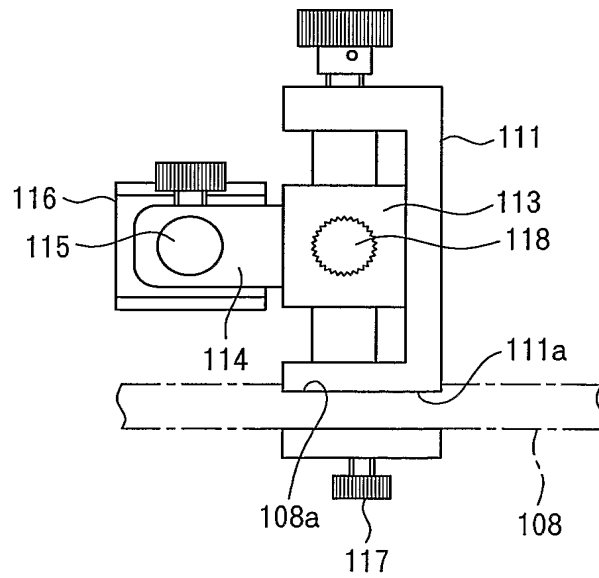


図 3 1

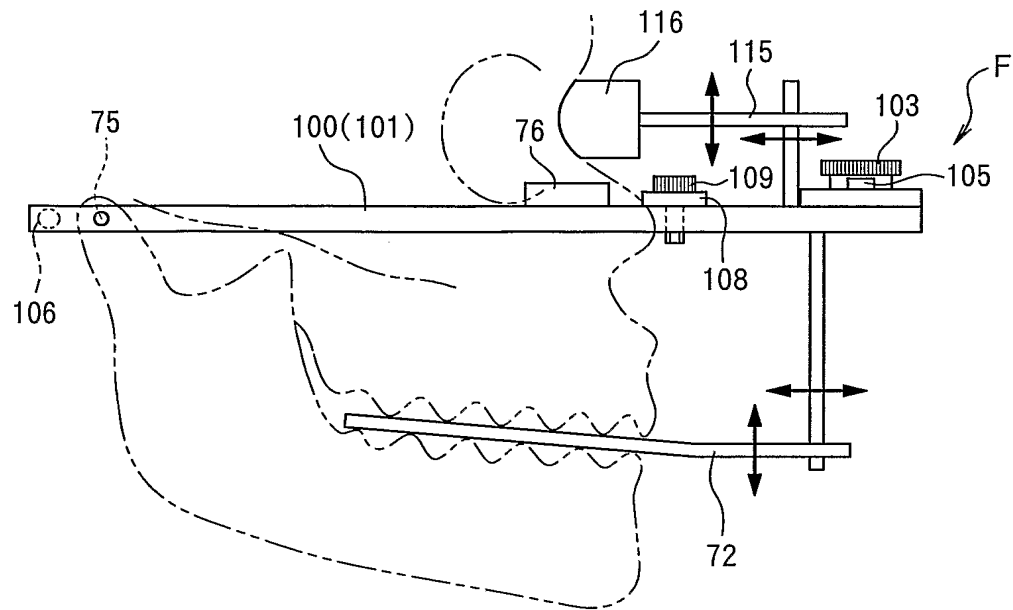


図 3 2

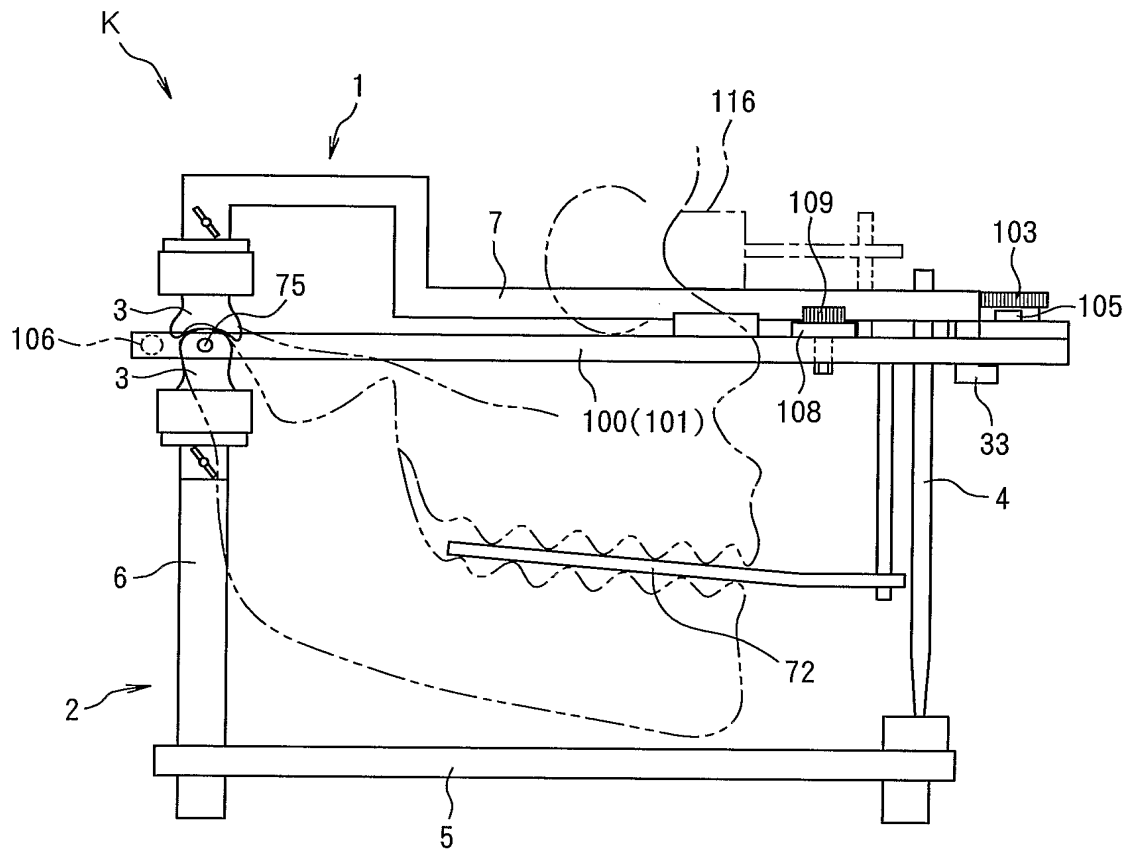


図 3 3

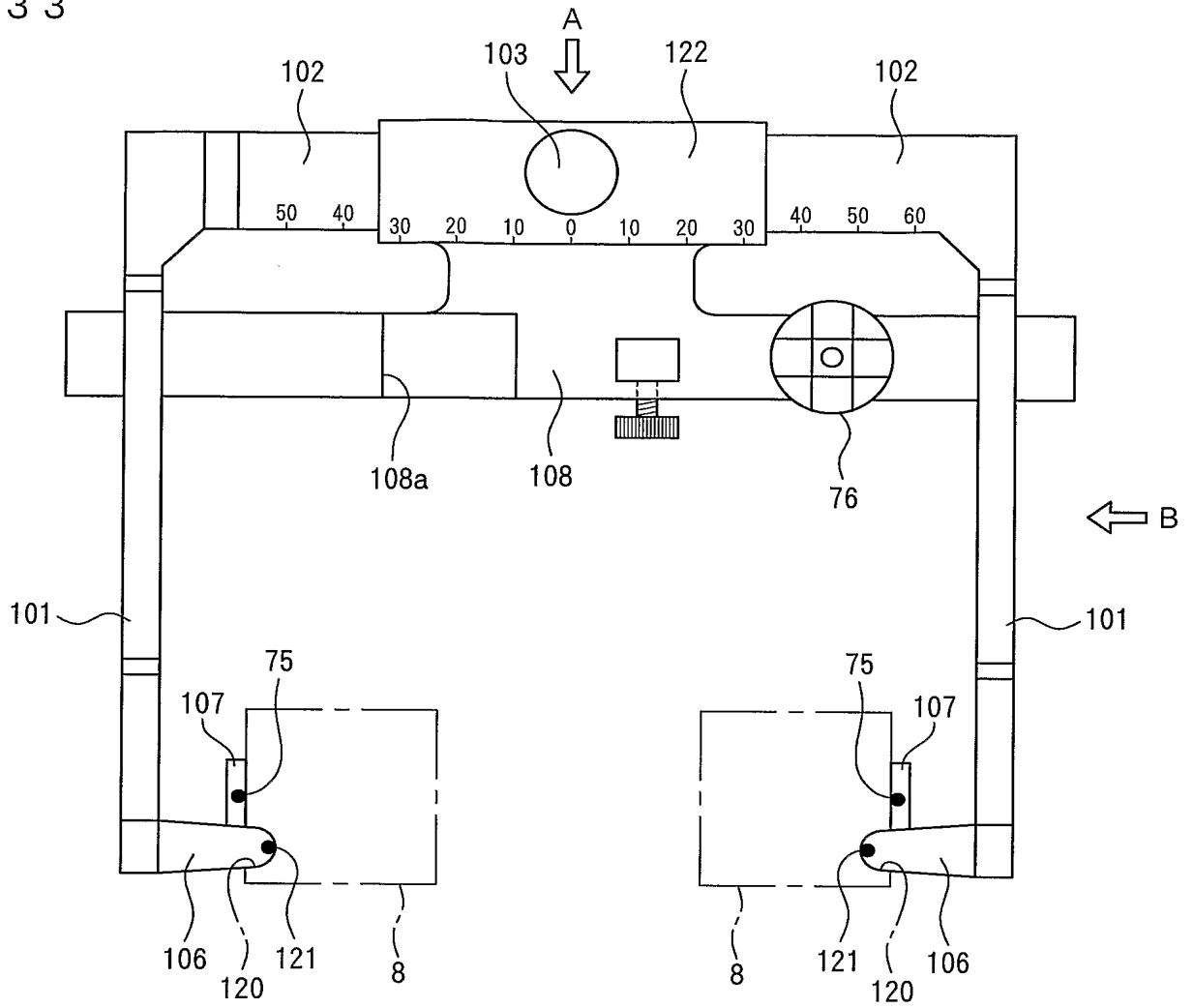


図 3 4

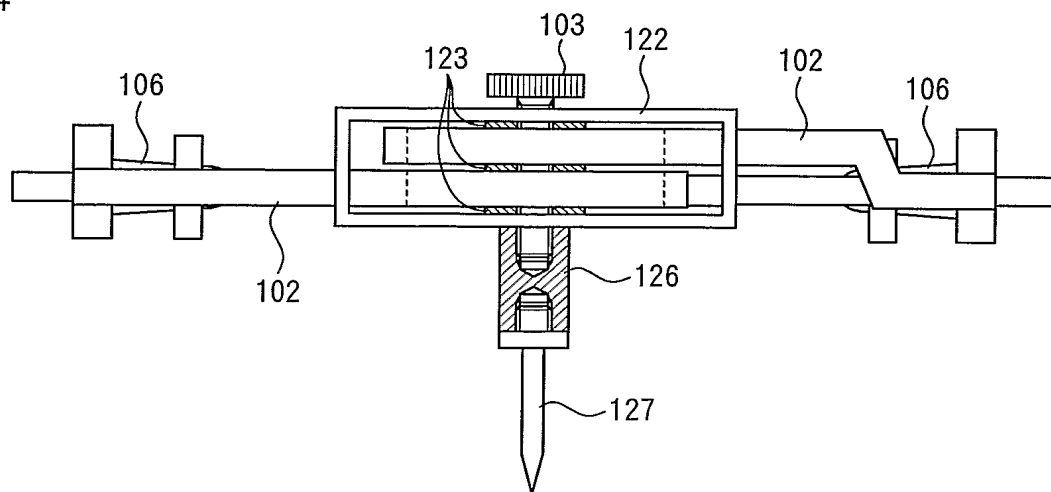


図 3 5

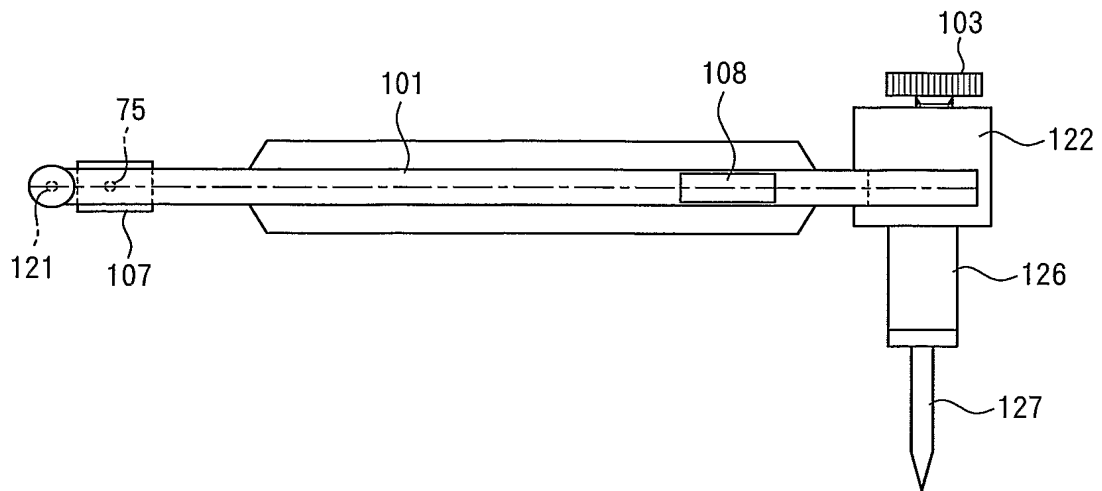


図 3 6

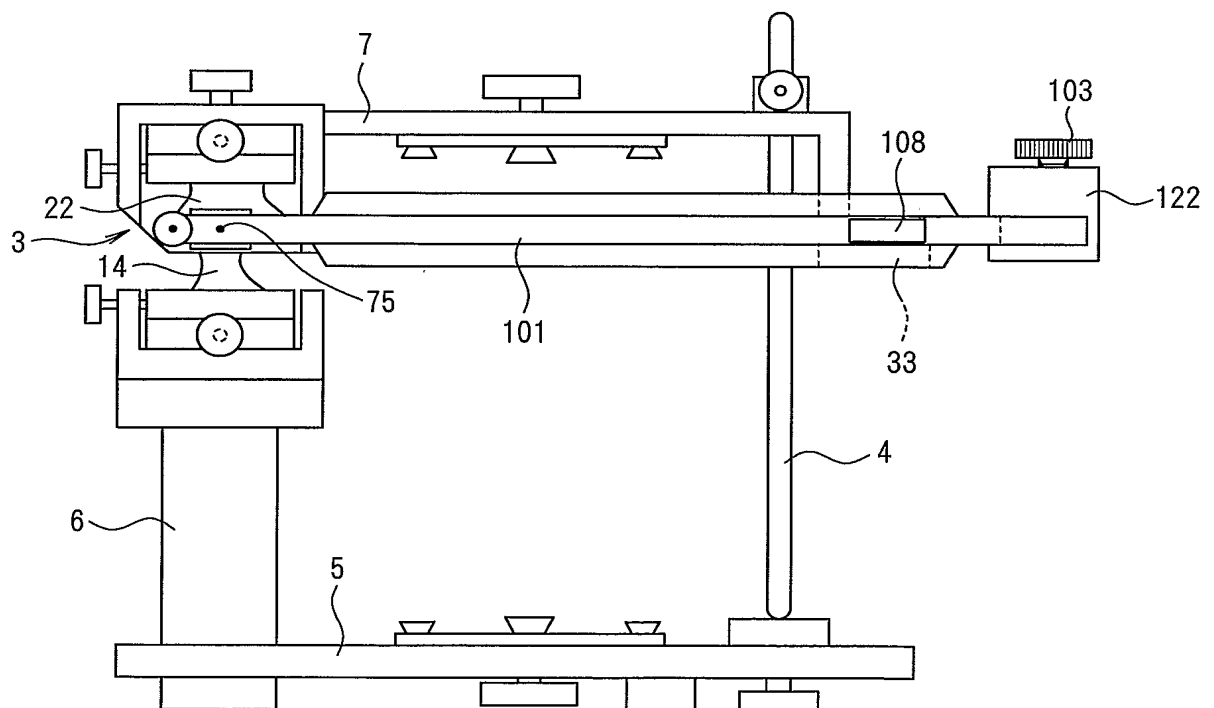


図 3 7

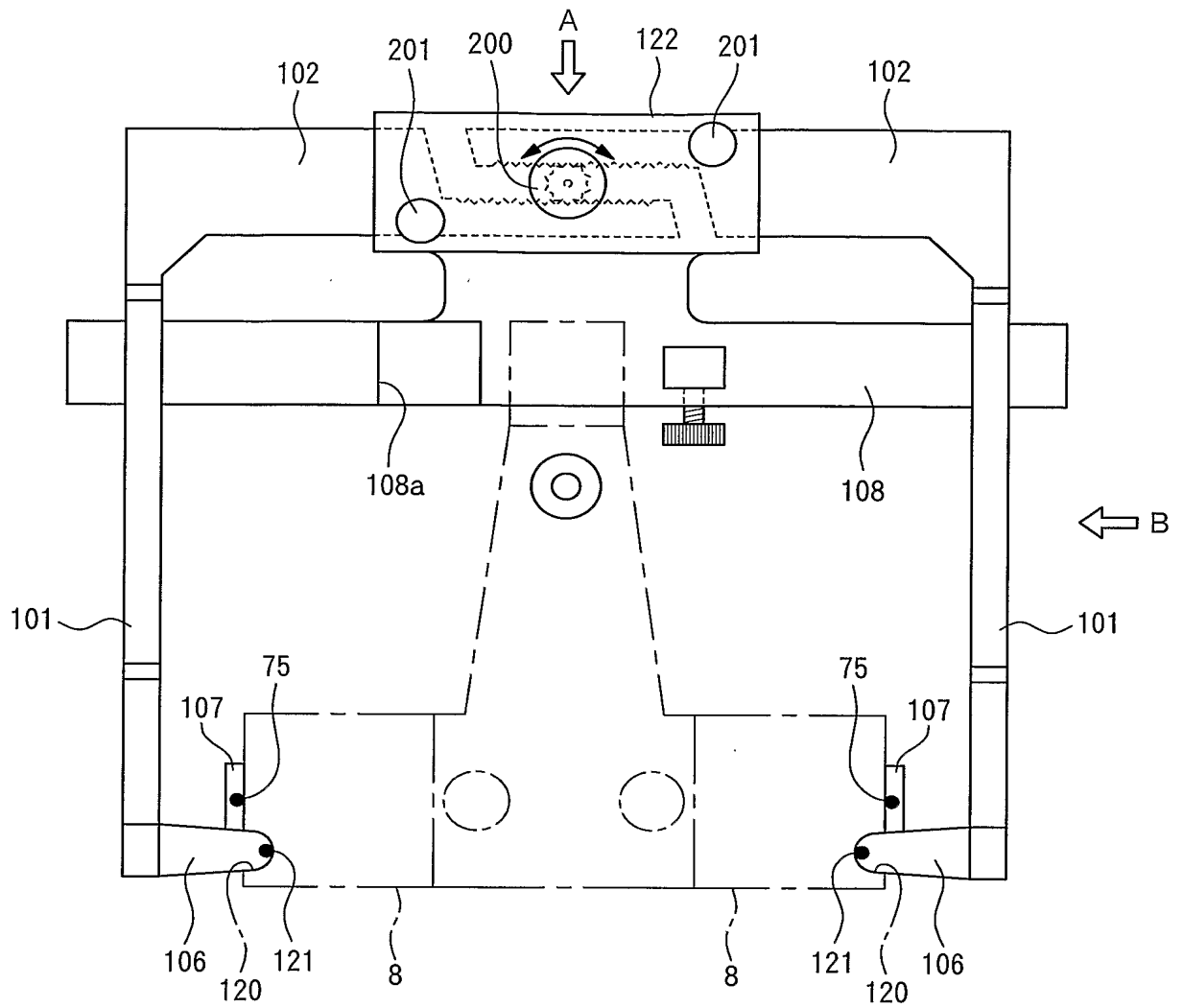


図 3 8

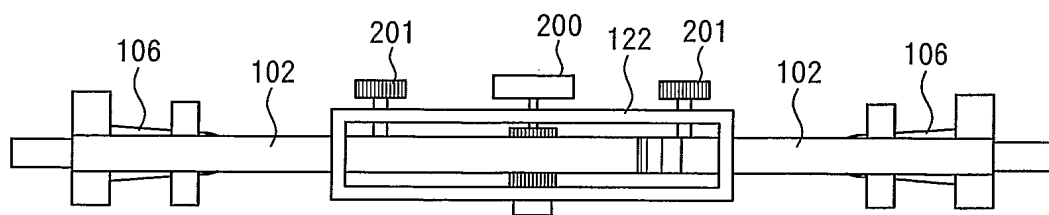


図 39

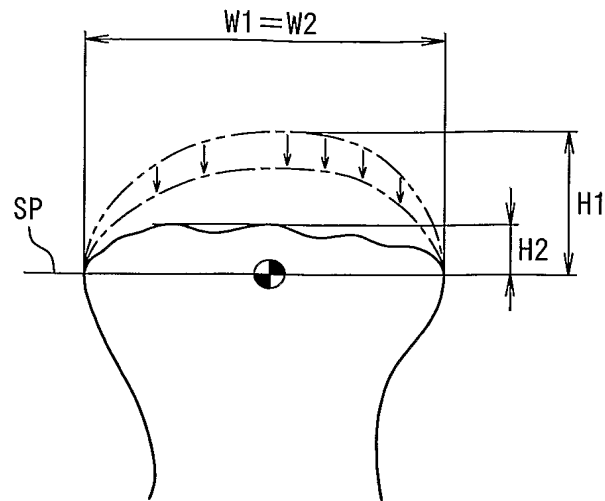


図 40

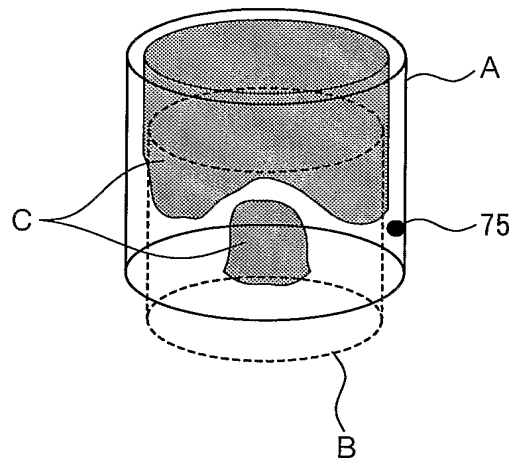


図 41

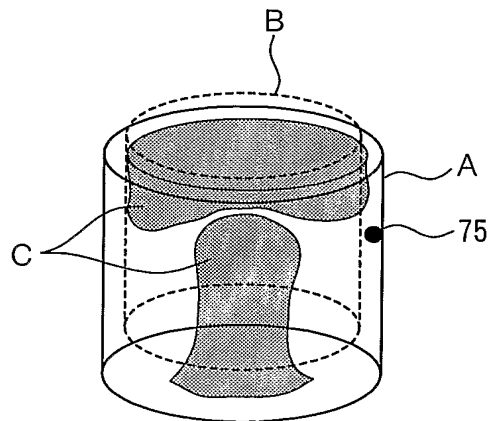


図 4 2

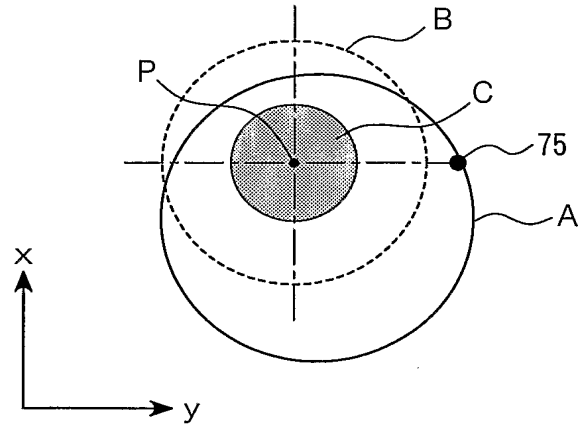


図 4 3

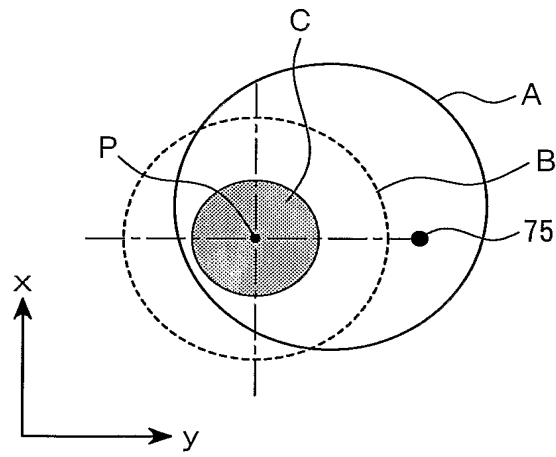


図 4 4

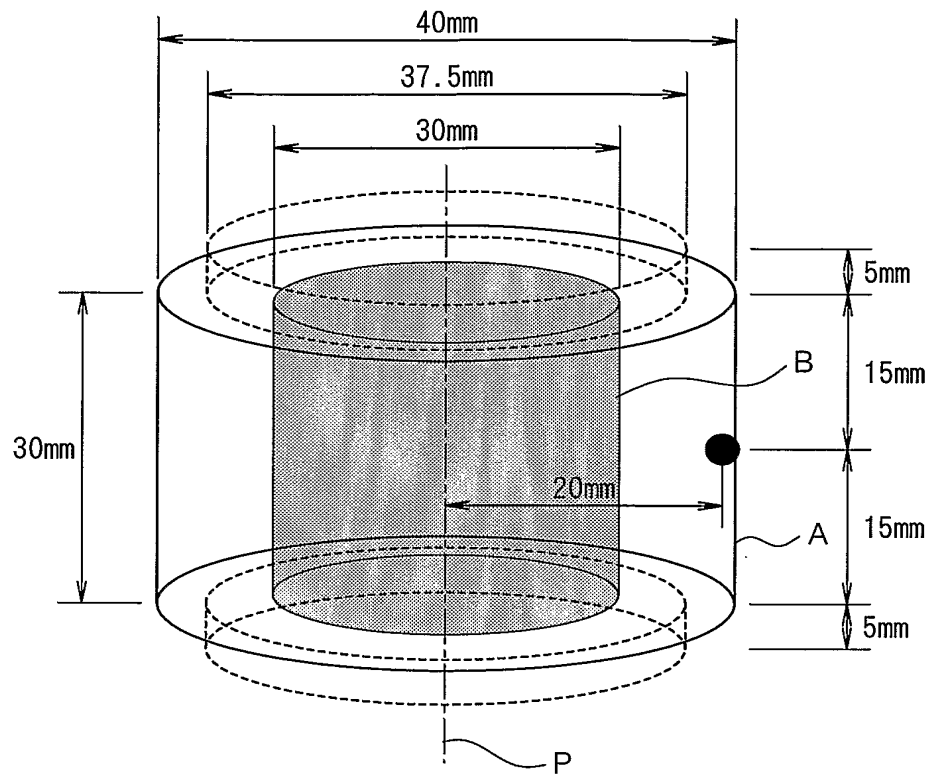
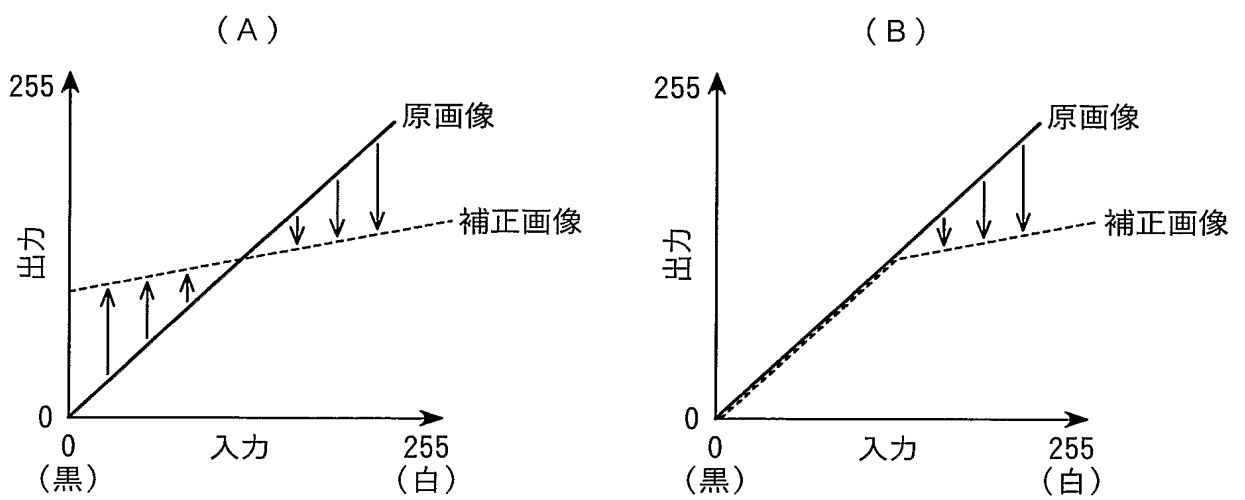


図 4 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ A61C11/00, A61C19/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ A61C11/00, A61C19/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-90967 A (Ormco Corp.), 05 April, 1994 (05.04.94), Full text; all drawings	1-3, 6-17, 19-23, 26-30, 41, 42
A	& US 5160262 A & EP 590208 A2	4, 5, 18, 24, 25, 31-38, 40
Y	JP 48-10869 B1 (Yasunari HOBOSU), 07 April, 1973 (07.04.73), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 6-17, 19-23, 26-30, 41, 42
Y	JP 41-16679 B1 (Kenesu H. Suwanson), 21 September, 1966 (21.09.66), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 6-17, 19-23, 26-30, 41, 42

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
05 December, 2003 (05.12.03)

Date of mailing of the international search report
24 December, 2003 (24.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12345

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-249548 A (Masayuki KOIZUMI), 17 September, 1999 (17.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	39 1-3, 6-17, 19-23, 26-30, 41, 42
Y A	JP 41-7034 B1 (Charusu Edowado Suchato), 19 April, 1966 (19.04.66), Full text; all drawings (Family: none)	14-17 18, 31-38, 40
Y	WO 00/59401 A1 (BATTISTUTTA Lorenzo), 12 October, 2000 (12.10.00), Full text; all drawings & JP 2003-520620 A	14-17
Y A	JP 9-220237 A (Shiyuukai Foundation), 26 August, 1997 (26.08.97), Full text; all drawings (Family: none)	21-23, 26-30 38
Y	JP 2002-264222 A (Minolta Co., Ltd.), 18 September, 2002 (18.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	41, 42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12345

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 14 and 19 to 38 relate to an occludator or an occlusion-confirming system.

Claims 15 to 18 relate to a face bow.

Claims 39 to 42 relate to a tempromandibular joint-reproducing system.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61C 11/00
A61C 19/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61C 11/00
A61C 19/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6-90967 A (オルムコ コーポレイション) 1994. 04. 05, 全文, 全図 & US 5160262 A & EP 590208 A2	1-3, 6-17, 19- 23, 26-30, 41, 42
A		4, 5, 18, 24, 25, 31-38, 40
Y	J P 48-10869 B1 (保母須弥也) 1973. 04. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 6-17, 19- 23, 26-30, 41, 42

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 12. 03

国際調査報告の発送日

24.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

寺澤 忠司



3E

9623

電話番号 03-3581-1101 内線 3344

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 41-16679 B1 (ケンネス・エッチ・スワンソン) 1966. 09. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 6-17, 19- 23, 26-30, 41, 42
X Y	J P 11-249548 A (小泉政幸) 1999. 09. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	39 1-3, 6-17, 19- 23, 26-30, 41, 42
Y A	J P 41-7034 B1 (チャールス、エドワード、スチャー ト) 1966. 04. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	14-17 18, 31-38, 40
Y	WO 00/59401 A1 (BATTISTUTTA Lorenzo) 2000. 10. 12, 全文, 全図 & J P 2003-520620 A	14-17
Y A	J P 9-220237 A (財団法人歯友会) 1997. 08. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	21-23, 26-30 38
Y	J P 2002-264222 A (ミノルタ株式会社) 2002. 09. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	41, 42

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-14, 19-38 は、咬合器又は咬合確認システムに関するものである。

請求の範囲 15-18 は、フェイスボウに関するものである。

請求の範囲 39-42 は、顎関節部再現システムに関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。